

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

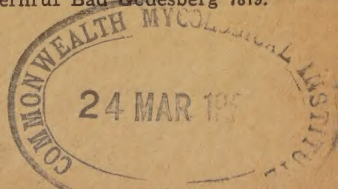
von

Professor Dr. Dr. h. c. Hans Blunck

64. Band. Jahrgang 1957. Heft 12.

EUGEN ULMER · STUTTGART · GEROKSTRASSE 19
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. Dr. h. c. H. Blunck, Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Fernruf Bad Godesberg 7879.





ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

64. Jahrgang

Dezember 1957

Heft 12

Originalabhandlungen

**Untersuchungen über den Besatz von Luzernesamen mit Pilzen
und deren Ausschaltung durch Beizung**

Von Heinrich Carl Weltzien

Aus dem Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule
Stuttgart-Hohenheim

(Direktor: Professor Dr. B. Rademacher)

Mit 1 Abbildung

Seit mehreren Jahren leidet der südwestdeutsche Luzernebau insbesondere in den Saatvermehrungsgebieten zunehmend unter Schwierigkeiten, die einerseits die in voller Nutzung stehenden Bestände betreffen, andererseits aber auch die Erstellung guter Bestände bereits im Ansaatjahr erschweren. Von diesen Beobachtungen ausgehend wurden daher Untersuchungen über die jeweiligen Ursachenkomplexe aufgenommen, von deren Ergebnissen hier diejenigen mitgeteilt seien, die sich auf den Besatz des Saatgutes mit Mikroorganismen und deren Ausschaltung durch Beizung beziehen. Bei der Kontrolle einer größeren Anzahl älterer, erkrankter Luzernepflanzen verschiedener Herkunft auf den Besatz mit pathogenen Pilzen konnten insbesondere 3 Arten häufig isoliert werden: *Verticillium albo-atrum*, *Phoma herbarum* var. *medicaginis* und *Colletotrichum trifolii* (Weltzien, 1957). Da die Saatgutübertragbarkeit zumindest von *Phoma herbarum* aus den USA und Kanada bekannt ist (Cormack, 1945; Kernkamp und Hemerick, 1952; Mead, 1953), sollte zunächst untersucht werden, ob die 3 pathogenen Erreger auch auf dem Luzernesaatgut vorkommen und für die Schäden an jungen Luzernesaaften verantwortlich gemacht werden können. Weiterhin war zu prüfen, welche anderen Ursachen für die Schädigung junger Luzernepflanzen noch vorliegen und ob gangbare Wege zur Verhinderung oder Eindämmung dieser Schäden gefunden werden können.

I. Der Besatz des Luzernesaatgutes mit Pilzen

Um einen Überblick über das Auftreten von Mikroorganismen, insbesondere Pilzen, am Saatgut und die Möglichkeit zu deren Ausschaltung zu gewinnen, wurden verschiedene Versuche durchgeführt:

1. Teste auf Nährböden

Methodik

Unbehandelte und verschieden lang äußerlich desinfizierte Samen einer altfränkischen Herkunft (Keimfähigkeit 25%) wurden auf mit steriler Kleie versetzten Wasseragar ausgelegt. Sterilisationsmittel HgCl_2 0,1% + 0,05% Rei. Einwirkungszeit 0, 5, 10, 20, 30, 60 Minuten. Versuchsdauer 12 Tage. Die Prüfung erfolgte nur auf den Besatz mit Pilzen und Bakterien ohne weitere Aufgliederung.

Ergebnisse

Auf 28% der unbehandelten Samen entwickelten sich Pilze, während Bakterienkolonien bei fast allen Samen auftraten. Bei allen Sublimatbehandlungen unterblieb die Entwicklung von Pilzen völlig, die von Bakterien war auf wenige Einzelfälle beschränkt. Es wurde aus diesem Versuch geschlossen, daß der Besatz mit Mikroorganismen sich im wesentlichen auf die Oberfläche der Samen beschränkte. Die Methode erwies sich jedoch als ungeeignet um eine größere Zahl von Samen zu untersuchen und genauere Aussagen über den Besatz zu machen sowie eine Übersicht über die wichtigsten Formen zu gewinnen.

2. Untersuchungen an auf Filtrierpapier keimenden Samen

Da die weiteren Untersuchungen insbesondere auf den Pilzbesatz konzentriert werden sollten, wurden die Samen auf Filtrierpapier in Petrischalen zur Keimung gebracht, und die Pilzentwicklung auf den Samenschalen mit dem Binokular beobachtet. Die Zahl untersuchter Samen ließ sich so wesentlich erhöhen. Gleichzeitig wurden 15 verschiedene Saatgutherkünfte untersucht, um einseitigen Schlußfolgerungen vorzubeugen. 8 dieser Herkünfte stammten aus dem altfränkischen Luzerneanbaugebiet (A 1 bis A 8), 1 aus der Rheinpfalz (R 1). Die restlichen waren anerkannte Importsaaten mit folgenden Herkunftsbezeichnungen:

2mal Flamande (F 1 und F 2), 2mal Provence (P 1 und P 2), 1mal Nordfrankreich (N 1), 1mal US-Ranger (U 1)¹⁾.

Von jeder Herkunft wurden 200 Samen untersucht. Die Aufstellung der Schalen erfolgte im Dunkeln bei Zimmertemperatur. Der Befallsgrad wurde 8–12 Tage nach Versuchsbeginn festgestellt. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse zusammengefaßt.

Auffällig ist zunächst die schlechte Keimung der altfränkischen Herkünfte, die zwischen 7 und 38% schwankt. Ein Teil der Keimlinge war zum Teil noch so kümmerlich entwickelt, daß er unter Bräunung der Keimwurzel rasch abstarb. Gleichzeitig enthielten diese Herkünfte aber zum Teil hohe Anteile an hartschaligen Samen (zwischen 9 und 48%), so daß die Keimfähigkeitswerte etwas günstiger liegen. Dennoch erkennt man bereits aus diesen Werten, daß altfränkisches Luzernesaatgut, wie es 1956 im Anbaugebiet zu bekommen war, sich bei vertretbarem Saatgutaufwand in der Mehrzahl der Fälle nicht zum Aufbau geschlossener, ertragreicher Bestände eignet, wenn auch bei einzelnen Proben (A 6, 7 und 8) die Verhältnisse etwas günstiger liegen. Die rheinhessische Luzerne zeigte bessere Keimung bei gleich hohem Gehalt an hartschaligen Samen, wodurch sie in der Keimfähigkeit die gleichen Werte wie die

¹⁾ Für die Beschaffung eines Teils der Saatgutproben danke ich der Süddeutschen Saatbau- und Saatzuchtgenossenschaft Oberdielbach/Baden.

Tabelle 1

Keimfähigkeit und Pilzbewuchs von 15 verschiedenen Luzernesamenherkünften
(Angaben in Prozent der Zahl untersuchter Samen)

Herkunft	ge- keimt	hart- scha- lig	keim- fähig	<i>Penicil- lium</i> und <i>Asper- gillus</i>	<i>Alter- naria</i> und <i>Stem- phy- lium</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colle- totri- chum</i>	<i>Fusa- rium</i>	unbe- kannte For- men	Pilze insge- samt
A 1	38	9	47	2	1	0	0	0	3	5
A 2	15	20	35	2	1	0	0	0	2	4
A 3	8	23	31	7	1	3	0	0	2	13
A 4	7	19	26	3	2	2	0	0	3	1
A 5	22	13	35	6	0	0	0	0	1	6
A 6	34	30	64	2	2	10	1	0	5	18
A 7	25	48	73	2	2	12	2	0	4	22
A 8	23	35	58	3	0	1	0	1	12	15
R 1	47	35	82	4	1	0	0	0	2	6
F 1	71	19	90	0	1	2	0	0	1	10
F 2	69	19	88	5	4	2	0	1	1	12
P 1	84	10	94	0	1	1	0	0	1	3
P 2	73	9	82	15	1	1	0	0	1	8
N 1	74	12	86	1	0	1	0	0	1	2
U 1	70	13	83	1	3	1	0	0	1	4

ausländischen Saaten erzielte. Diese zeichneten sich sämtlich durch hohe Keimzahlen (69–84%) und geringeren Gehalt an hartschaligen Samen aus (9–19%).

Der Besatz mit Pilzen erwies sich als wechselnd. Er schwankte zwischen 2 und 22%. Auf 75,5% der insgesamt 245 Samen mit Pilzbewuchs ließen sich die Organismen mit Hilfe ihrer Sporenbildung nach Gattungen trennen. Von diesen hatten Pilze der Gattung *Phoma* mit 27,8% den größten Anteil. Mit etwa gleicher Häufigkeit wurden Pilze der Gattung *Penicillium* gefunden (27,4%). Alle anderen beobachteten Formen waren wesentlich schwächer vertreten: *Alternaria* 7,3%, *Stemphylium* 7,3%, *Aspergillus* 2,9%, *Colletotrichum* 2,0%, *Fusarium* 0,8%. Bei den restlichen 24,5% war meist nur schwacher Myzelbewuchs auf den Samen feststellbar. Da diese Pilze nach 8–12 Tagen noch nicht sporulierten und auch vegetativ nur schwach entwickelt waren, wurde angenommen, daß es sich hier um weniger bedeutsame Glieder der Pilzflora auf Luzernesamen handelt und auf ihre systematische Einordnung verzichtet. Sieht man von den *Penicillien* und *Aspergillen* ab, so fällt auf, daß die Gattungen *Phoma*, *Stemphylium* und *Colletotrichum*, die auch als Parasiten der Luzernestengel bzw. -blätter bekannt sind, recht häufig vorkommen (Klinkowski und Richter, 1934; Klinkowski, 1937; Cormack, 1945; Neergaard, 1945). Es erschien schon aus diesem Grunde wichtig, der Frage nach der Bedeutung des Bewuchses weiter nachzugehen. Im Rahmen eines größeren Versuchs wurde daher auch die Frage untersucht, wie sich die genannten Formen auf die Samen verschiedener Keimungszustände verteilen, wozu 5 verschiedene Gruppen unterschieden wurden:

1. gut gekeimt — Sproß und Wurzel sind normal entwickelt
2. schlecht gekeimt — Das Keimwurzelnchen ist frühzeitig unter Bräunung abgestorben.
3. hartschalig — Die Samen sind nicht gequollen
4. vielleicht keimfähig — Die Samen sind gequollen, aber die Keimwurzel ist noch nicht durchgebrochen. Der Keimling ist jedoch nicht verfault.
5. verfault — Die Samen sind gequollen, der Keimling verfault, ohne daß die Keimwurzel die Schale durchstoßen hat.

Eine Übersicht über die Ergebnisse gibt Tabelle 2.

Man erkennt zunächst, daß der Pilzbewuchs auf den faulen, sowie den gut und den schlecht gekeimten Samen gleich stark war. Der Bewuchs auf den hartschaligen und besonders auf den vielleicht keimfähigen ist deutlich geringer. Die Deutung dieser Zahlen wird erleichtert, wenn man die potentiellen Parasiten unter diesen Pilzen gesondert betrachtet. Hierzu wurden alle Organismen der Gattungen *Alternaria*, *Stemphylium*, *Phoma*, *Colletotrichum* und *Fusarium* gerechnet. Aus Spalte 4 der Tabelle 2 ist zu entnehmen, daß Organismen dieser Gruppe zwar auf Samen aller Keimungszustände vorhanden waren, jedoch bevorzugt auf den faulen gefunden wurden. Die Vermutung lag nahe, daß sie sich nicht nur sekundär auf den faulenden Samen angesiedelt hatten, sondern primär an dem Absterben mitbeteiligt waren, da die nichtparasitischen *Penicillien* und *Aspergillen* sowie die nicht näher definierten Formen gerade die umgekehrte Tendenz zeigten, und auf den Samenschalen der gutgekeimten wesentlich zahlreicher waren als auf denen der faulenden (29 bzw. 16%). Im Besatz der 3 untersuchten Herkünfte ergaben sich keine klaren Unterschiede, die hier eingehender diskutiert werden müßten.

Tabelle 2

Der Pilzbewuchs auf Luzernesamen in Abhängigkeit von deren Keimungszuständen

Keimungszustand	Zahl der untersuchten Samen insgesamt	davon mit Pilzbewuchs %	Bewuchs mit potent. Parasiten %
gut gekeimt	253	31	2
schlecht gekeimt . . .	68	26	7
hartschalig	242	17	5
vielleicht keimfähig .	53	6	4
faul	292	31	15

II. Die Bedeutung der isolierten Pilze als Luzernekeimlingsparasiten

1. Teste auf Filtrierpapier

Zur Klärung dieser Frage wurde nach einer Methode gesucht, die den parasitischen Effekt der zu prüfenden Organismen möglichst augenfällig und an größerem Zahlenmaterial zu testen gestattete. Nach verschiedenen Versuchen wurde folgender Weg gewählt:

In Glasaquarien von 29×21 cm Innenfläche und 23 cm Höhe wurden 5 mit Filtrierpapier bezogene Glasplatten von 5 cm Breite und 28 cm Länge schräg aufgestellt. Auf jede dieser Platten wurden 200 Luzernesamen aufgestreut und mit einer Sporensuspension des zu prüfenden Pilzes übersprüht. Eine etwa 2 cm tiefe

Wasserfüllung des mit einer Glasplatte abgedeckten Aquariums verhinderte die Austrocknung des Filtrierpapiers. Da die Sporensuspension in Wasser vorgenommen wurde, standen für die Entwicklung der Pilze nur die im Leitungswasser vorhandenen und die aus den Samen bzw. Keimlingen verfügbaren Nährstoffe zur Verfügung. Aufstellung im Labor bei Tageslicht und Zimmertemperatur. Eine Vorbehandlung des Saatgutes unterblieb in allen Fällen. Als Testsorte wurde U 1 gewählt (vgl. Tabelle 1).

Der Befallsgrad wurde mit einer 5-stufigen Skala getestet.

- 0 = Kein Befall, Keimlinge gesund
 1 = Schwache Bräunung der Wurzeln oder der Sproßpartie
 3 = Mittelstarke Bräunung, deutlicher Schaden an zahlreichen Keimlingen
 5 = Alle Keimlinge abgestorben
 2 u. 4 = Zwischenstufen.

Tabelle 3

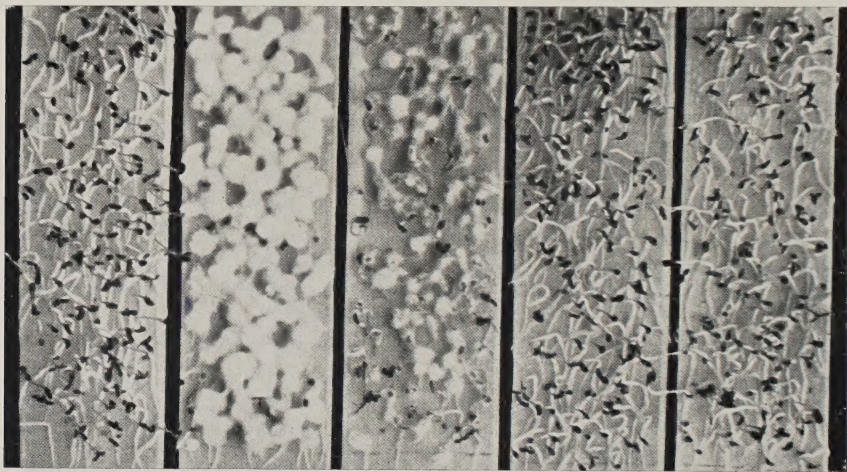
Die Pathogenität verschiedener Pilzstämmen gegenüber Luzernekeimlingen

Versuchsgruppe	Pilzstämmen	Gesundheitszustand am x. Versuchstag (Erläuterungen siehe Text)			
		5.	7.	10.	15.
I	Kontrolle	0	0-1		
	<i>Stemphylium</i> 1	0-1	1		
	<i>Alternaria</i> 1	1	1-2		
	<i>Fusarium</i> 1	5	5		
	<i>Fusarium</i> 2	4-5	5		
II	Kontrolle		0	0-1	1
	<i>Colletotrichum</i>		2	3	4-5
	<i>Phoma</i> 1		5	5	5
	<i>Phoma</i> 2		4-5	5	5
	<i>Phoma</i> 3		4	4-5	5
III	Kontrolle		0		
	<i>Fusarium</i> 1		5		
	<i>Fusarium</i> 3		1		
	<i>Fusarium</i> 4		1		
IV	Kontrolle		0		0
	<i>Pythium ultimum</i>		0		0
	<i>Stemphylium</i> 2		3		4
	<i>Stemphylium</i> 3		3		4
	<i>Stemphylium</i> 4		3		4
V	Kontrolle		0		0-1
	<i>Alternaria</i> 1		1		2
	<i>Alternaria</i> 2		1		2
	<i>Stemphylium</i> 1		0-1		0
	<i>Stemphylium</i> 5		1		5

Tabelle 3 gibt die Ergebnisse wieder. Dabei wurde jeweils die in einem Aquarium getestete Versuchsreihe dargestellt, damit ein direkter Vergleich mit der zugehörigen Kontrolle möglich blieb. Bei Betrachtung der Kontrollen fällt zunächst auf, daß die angewandte Methode durchaus zu gesunden, normal entwickelten Keimlingen führte. Wurde die Versuchsdauer allerdings länger als etwa 10 Tage ausgedehnt, traten auch bei den Kontrollen gewisse Schäden auf (Gruppe II). Über die geprüften Pilzstämmen ist folgendes zu sagen:

Von den 4 Vertretern der Gattung *Stemphylium* zeigten die Stämme 2, 3 und 4 eine deutliche Pathogenität, ohne allerdings während der Versuchsdauer die Mehrzahl der Keimlinge eindeutig abzutöten (Gr. IV). Stamm 1 (Gr. I) hatte dagegen keine bemerkenswerte Pathogenität gezeigt, ein Befund, der sich auch bei Wiederholung bestätigte (Gr. V). Ohne bedeutende Pathogenität waren auch die beiden *Alternaria*-Stämme 1 und 2 (Gr. I und V). Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß die beobachtete Bräunung mehr auf Grund von Toxinausscheidungen zustande kam wie sie Stille (1957) für verschiedene Mikroorganismen beschrieben hat, als in Folge direkten Pilzbefalls. Hier wurde dieser Frage nicht weiter nachgegangen.

Als stark pathogen erwiesen sich die 3 geprüften *Phoma*-Stämme. Nach 7–10 Tagen waren die Keimlinge abgetötet (Gr. II). 4 *Fusarium*-Stämme wurden untersucht, 2 davon waren außerordentlich pathogen (1 und 2). Die Stämme 3 und 4 dagegen blieben ohne nennenswerte Wirkung (Gr. I und III). Daß in Gruppe III die Ergebnisse nur einmal abgelesen wurden, lag daran, daß *Fusarium* 1 sehr energisch wuchs und auf die anderen Felder übergriff, so daß weitere Auswertungen unterbleiben mußten. Der einzige isolierte *Colletotrichum*-Stamm erwies sich zwar als pathogen, doch war seine Anfangswirkung ziemlich schwach, was unter Umständen darauf zurückzuführen ist, daß er



Kontrolle *Fusarium* 2 *Fusarium* 1 *Stemphylium* 1 *Alternaria* 1

Abb. 1. Das Befallsbild von 4 verschiedenen Pilzstämmen der Gattungen *Fusarium*, *Alternaria* und *Stemphylium* auf 7 Tage alten Luzernekeimlingen.

auf dem zur Anzucht verwendeten Biomalznährboden nicht sporulierte und daher eine Myzelsuspension verwendet wurde. Ein von Luzernekeimlingen isolierter *Pythium ultimum*-Stamm zeigte keine Wirkung, doch ist anzunehmen, daß die verwendete Methodik für *Pythium*-Infektionen ungeeignet war. Abbildung 1 zeigt eine Aufnahme der Versuchsanstellung für Gruppe I, die der Veranschaulichung des oben gesagten dienen mag. Insbesondere das starke Wachstum der Fusarien ist deutlich zu erkennen. Zur Bestätigung der Tests durchgeführte Rückisolierungsversuche verliefen bei allen pathogenen Organismen positiv.

2. Teste in gedämpfter Erde

Die in Gruppe 1 geprüften Organismen wurden zusätzlich zu der beschriebenen Versuchsanordnung auch in gedämpfter Erde auf ihre Wirkung getestet. Dies schien notwendig, damit sich der Nachweis der Pathogenität nicht allein auf den Filtrierpapiertest stützte, da hier unter Umständen die Anfälligkeit des Wirtes erhöht sein konnte.

Methodik

Mit Erde gefüllte Neubauerschalen wurden $\frac{1}{2}$ Stunde gedämpft und anschließend mit 100 Samen der Sorte US-Ranger belegt. Die Beimpfung erfolgte mit einer Sporensuspension der betreffenden Organismen. 50 ml der Suspension wurden von oben aufgeossen, 50 ml durch ein Glasröhrchen in der Schalenmitte am Grunde der Schale zugegeben. Die Aufstellung erfolgte im Laboratorium bei etwa 20° C und Tageslicht.

Ergebnisse

Unter Zugrundelegung der bereits oben benutzten 5-stufigen Testskala brachte der Versuch die in Spalte 2 und 3 der Tabelle 4 zusammengestellten Ergebnisse.

Tabelle 4

Die Ergebnisse eines Infektionsversuches mit 4 verschiedenen Pilzstämmen an Luzernekeimlingen in gedämpfter Erde

Pilzstamm	Testg. n. Vers.-Beginn		Zahl gesunder Keimlinge von 100		Mittlere Sproßlänge mm \bar{x}	Mittlere Wurzellänge mm \bar{x}	Stat. Vergleich mit Kontrolle		Sproß-Wurzel-Verhältnis
	5. T.	8. T.	a	b			p% Sproß	p% Wurz.	
Kontrolle . .	0	0	90	91	19,4 \pm 0,6	17,7 \pm 0,8			1 : 0,92
<i>Stemphylium</i> 1	0	0	96	94	18,0 \pm 0,6	20,6 \pm 0,8	> 5	0,7	1 : 1,14
<i>Alternaria</i> 1 .	0	0	93	93	18,4 \pm 0,5	24,9 \pm 1,0	> 5	< 0,02	1 : 1,35
<i>Fusarium</i> 1. .	3	4	48	31	13,1 \pm 0,6	24,5 \pm 1,0	< 0,02	< 0,02	1 : 1,87
<i>Fusarium</i> 2. .	5	5	5	2	15,5	15,8			

Sie stimmen im wesentlichen mit denen aus dem Filtrierpapiertest überein. Die dort beobachtete schwache Wurzelbräunung bei *Stemphylium* und *Alternaria* konnte hier naturgemäß nicht gefunden werden, da der Test nur auf Grund des Wuchsbildes der Sprosse durchgeführt werden konnte. Bei den *Fusarien* war eine gewisse Umkehrung in der Wirkung zu beobachten. Als stärker wachsend und pathogener erwies sich hier *Fusarium* 2, während *Fusarium* 1 zwar starke Schäden hervorrief, jedoch nicht so intensiv wuchs. Dieses Ergebnis wird durch die Zahl gesund sich entwickelnder Keimlinge von je 100 ausgelegten Samen bestätigt, die in Spalte 4 und 5 für die Wiederholungen a und b getrennt wiedergegeben wurde. Während bei Beimpfung mit *Stemphylium* 1 und *Alternaria* 1 praktisch kontrollgleiche Pflanzenzahlen (etwa 95% der Samenzahl) erzielt wurden, blieben bis zum 8. Versuchstage bei Beimpfung mit *Fusarium* 1 etwa 40% der Pflanzen erhalten, während bei

Fusarium 2 sogar nur noch 3% normale Pflanzen vorhanden waren, d. h. hier waren praktisch alle Keimpflanzen abgetötet.

Die nächste Spalte der Tabelle 4 gibt die mittleren Sproßlängen für die einzelnen Versuchsgruppen wieder. Sie wurden durch Messung des Abstandes von der Erdoberfläche bis zum Ansatz der Keimblätter ermittelt. Dem Mittelwert aus 50 Messungen ist jeweils der mittlere Fehler $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n \cdot (n-1)}}$ beigefügt.

Man erkennt, daß nur *Fusarium* 1 eine merkliche Reduktion der Sproßlänge bewirkte ($p < 0,02\%$). Das besagt, daß die überlebenden 40% der Keimpflanzen auch nicht ohne deutliche Entwicklungsschäden blieben. Bei *Fusarium* 2 ist eine statistische Auswertung nicht sinnvoll, da hier nur insgesamt 7 Keimlinge zur Entwicklung kamen, doch scheinen auch sie etwas geschädigt zu sein. Die Sproßlängen nach Beimpfung mit *Stemphylium* 1 und *Alternaria* 1 zeigen dagegen keine gesicherten Abweichungen gegenüber der Kontrolle ($p > 5\%$).

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den mittleren Wurzellängen. Zu ihrer Feststellung wurden die Wurzeln freigespült und dann gemessen. Bei allen beimpften Samen ergab sich ein gesichert stärkeres Längenwachstum gegenüber der Kontrolle ($p < 0,02\%$). Die Längenzunahme war bei *Stemphylium* 1 noch relativ schwach, bei *Fusarium* 1 und *Alternaria* 1 jedoch schon recht beträchtlich. Das in der letzten Spalte ausgeführte Sproß-Wurzelverhältnis weist darauf hin.

Insgesamt konnte also bei diesen Versuchen gezeigt werden, daß die Mehrzahl der isolierten und weiter oben als „potentielle Parasiten“ bezeichneten Pilze tatsächlich eine zum Teil beträchtliche Pathogenität gegenüber Luzernekeimlingen aufweisen, was sie als offenbar regelmäßige und zum Teil häufige Mitglieder der Samenmikroflora gefährlich erscheinen läßt. Die Befunde auf Filtrierpapier deckten sich mit denen in gedämpfter Erde. Dabei war es interessant, daß 2 nicht pathogene Formen der Gattungen *Stemphylium* und *Alternaria* eine gesicherte Verlängerung der Wurzeln bewirkten, während auf das Sproßwachstum eine erkennbare Wirkung nicht ausgeübt wurde.

III. Die Wirkung der Saatgutbeizung auf den Besatz mit Mikroorganismen

Die bisher mitgeteilten Ergebnisse machten es notwendig, die Wirkung der Beizung auf den Besatz mit den besprochenen Organismen zu prüfen. Da es sich um eine relativ vielgestaltige Flora handelt, wurden zunächst 2 quecksilberhaltige Beizen ausgewählt, bei denen mit einer relativ großen Breitenwirkung zu rechnen war: Ceresan-Trockenbeize¹⁾ und Cerenox-spezial-Trockenbeize²⁾. Die Aufwandmenge betrug 5 g pro Kilogramm Saat. Wieder wurden die 3 Luzerneherkünfte A 4, A 7, und P 2 verwendet und von jeder Behandlung 2mal 100 Samen in Petrischalen zur Keimung ausgelegt. Die Auswertung erfolgte unter dem Binokular am 7.-9. Versuchstage.

In Tabelle 5 betrachten wir zunächst die Wirkung der Beizung auf die Keimungsergebnisse, wobei wieder die oben bereits besprochenen 5 Keimungszustände unterschieden wurden. Man erkennt aus den Werten, daß die Zahl keimfähiger Samen bei A 4 und A 7 zwar geringfügig erhöht erscheint, daß die Abweichung jedoch offenbar innerhalb des normalen Streubereiches liegt. Eine positive Beizwirkung ist hier also bei allen 3 Herkünften nicht erkennbar.

¹⁾ Wirkstoff: Methoxymethyl-Quecksilbersilikat.

²⁾ Wirkstoff: Chinonoxim-benzoylhydrazon + Phenylquecksilberchlorid.

Tabelle 5

Die Wirkung der Beizung mit 2 verschiedenen Beizmitteln (Ceresan tr. = SAN und Cerenox spezial = NOX) auf die Keimungsergebnisse von 3 verschiedenen Luzernerherkünften (Angaben in Prozent von je 300 Samen)

	A 4			A 7			P 2		
	KO	SAN	NOX	KO	SAN	NOX	KO	SAN	NOX
gut gekeimt . .	2,9	2,6	4,7	15,1	14,3	9,8	68,6	67,8	66,3
schlechtgekeimt	5,2	13,3	9,7	4,8	9,6	5,9	14,3	12,9	13,6
hartschalig . .	22,9	21,3	24,2	47,8	49,7	57,6	11,8	9,2	14,2
keimfähig . . .	31,0	37,2	38,6	67,7	73,6	73,3	94,7	89,9	94,1
vielleicht keim- keimfähig . .	12,2	57,2	60,0	5,3	14,5	12,7	0,0	4,1	4,3
faul	56,8	5,6	1,4	27,0	11,9	14,0	5,3	6,0	1,6
Σ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Anders liegen die Verhältnisse beim Vergleich der faulen und der als vielleicht keimfähig bezeichneten Samen. Hier fällt besonders bei A 4 auf, daß durch Beizung der hohe Anteil fauler Samen von 56,8% auf 5,6 bzw. 1,4% reduziert wurde. Statt dessen erhöht sich der Anteil vielleicht keimfähiger Samen von 12,2 auf 57,2% bzw. 60%. Die gleiche Tendenz zeigt sich auch bei A 7. Nur ist hier die Zahl fauler Samen geringer, so daß auch die durch Beizung bewirkte Verschiebung weniger deutlich ist. Bei der geringen Zahl fauler Samen der Herkunft P 2 schließlich ist der Effekt nicht mehr nachweisbar.

Eine Erhöhung der Keimzahlen trat in keinem Fall ein. Es wurde daher angenommen, daß durch die Beizmittelwirkung nur die Zersetzung der bereits toten Samen hinausgezögert wurde. Ein TTC-Test bestätigte diese Annahme. Von über Nacht in 0,1% Triphenyltetrazoliumchloridlösung eingelegten faulen, vielleicht keimfähigen, im Autoklaven abgetöteten und gesunden Samen zeigten nur die Keimlinge aus gesunden intensive Rotfärbung. Alle anderen blieben weiß und erwiesen sich damit als tot.

Tabelle 6

Der Besatz von gebeizten und ungebeizten Luzernesamen mit Pilzen
bei Verwendung von 2 quecksilberhaltigen Mitteln
(Zahl der befallenen Samen in Prozent der jeweiligen Gesamtsamenzahl)

Beizmittel	Kontrolle			Ceresan 0,5%			Cerenox-spez. 0,5%		
Saatgutherkunft . .	A 4	A 7	P 7	A 4	A 7	P 2	A 4	A 7	P 2
keimfähige Samen .	25,3	23,4	44,7	3,9	5,3	4,5	1,8	1,0	8,1
\bar{x}	33,9			4,6			4,4		
nicht keimfähige	20,0	46,5	(70,0)	5,3	18,8	(22)	4,9	13,3	(24,6)
Samen \bar{x}	32,8			10,2			8,5		

Der Besatz mit Pilzen unterliegt erwartungsgemäß einer stärkeren Beeinflussung durch die Beizung. In Tabelle 6 sind die Samen mit Pilzbesatz in Prozent der jeweiligen Gesamtsamenzahl angegeben. Besonders bei Betrachtung der Mittelwerte sieht man, daß durch die Beizung eine ganz erhebliche Reduktion des Besatzes erzielt wurde, daß aber eine völlige Ausschaltung der Pilze nicht gelang. Gerade an den nicht keimfähigen Samen blieb eine relativ große „Restflora“ erhalten, wohl deshalb, weil hier infolge der Zersetzung das Nährstoffangebot entsprechend groß war. Die in () gesetzten Werte sind nur bedingt brauchbar, da sie aus kleinen Absolutzahlen berechnet wurden. Der Anteil fauler Samen war eben bei P 2 nur gering. Der Beizerfolg war bei den keimfähigen Samen aller Herkünfte ziemlich gleichmäßig, bei den nichtkeimfähigen blieb bei A 7 ein höherer Restbesatz als bei A 4, doch mögen hier durchaus Zufälligkeiten die Hauptrolle gespielt haben.

Von Wichtigkeit für die Beurteilung des Beizerfolges ist noch die Frage nach der Verteilung der verschiedenen Pilzgattungen auf die in Tabelle 6 genannten Versuchsgruppen. Tabelle 7 gibt auf diese Frage Antwort.

Tabelle 7

Zahl der mit verschiedenen Organismen besetzten Samen bei unbehandeltem und gebeiztem Saatgut sowie der relative Besatz nach Beizung, bezogen auf den der Kontrolle = 100

	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Stemphylium</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colletotrichum</i>	<i>Fusarium</i>	unbekannt	<i>Actinomyces</i>	Σ
Kontrolle	34	9	17	21	16	7	8	111	78	301
Ceresan 0,5% . .	33	2	0	8	4	0	1	8	0	56
Ceronox spez. 0,5%	38	0	0	1	8	0	0	3	0	50
relativer Befall nach Beizung Kontrolle = 100	104	11,1	0,0	21,4	37,5	0,0	6,3	13,8	0	17,6

Hier sind die absoluten Zahlen der mit den verschiedenen Gattungen bewachsenen Samen angegeben. Dabei zeigt sich, daß von den als potentielle Parasiten bezeichneten Arten besonders der gefährliche *Phoma*-Besatz nicht vollständig ausgeschaltet wurde. Das Gleiche gilt für den Besatz mit *Stemphylium*, *Fusarium*, *Colletotrichum* und *Alternaria* wurden ebenso wie die *Actinomyces* unterdrückt. Immerhin ergab sich insgesamt eine erhebliche Reduktion des Besatzes, was auch für die unbekannten Formen und die *Aspergillen* zutrifft. Die *Penicillien* dagegen erfuhren durch die Beizung keinerlei Beeinflussung. Sie zeichneten sich demnach durch eine beträchtliche Resistenz gegenüber den verwendeten Quecksilberbeizen aus, was besonders bei der makroskopischen Begutachtung von gebeiztem Saatgut auf Pilzbesatz beachtet werden sollte.

Insgesamt führten die mitgeteilten Ergebnisse zu dem Schluß, daß die Beizung des Luzernesamens zur Ausschaltung von Luzerneparasiten durchaus geeignet ist. Eine allgemeine Empfehlung der Beizung ist jedoch noch von dem Ausgang weiterer Versuche über die Beizwirkung auf Keimlinge und Jungpflanzen abhängig zu machen. An anderer Stelle wird über diese Untersuchungen berichtet werden.

IV. Die untersuchten Pilzstämme¹⁾a) *Stemphylium*

Stemphylium 1 zeigte eine variable Sporenform, die Mehrzahl der Sporen war glattwandig; die Konidienträger waren mit den Sporen traubig besetzt und an den Enden nicht verdickt. Die mittleren Sporenmaße waren $13,5 \times 20,4 \mu$ ($11,6-14,5 \times 17,4-26,1 \mu$). Auf Biomalzagar sporulierte der Pilz reichlich in dichtem, schwarzem Belag mit stellenweise leichtgrauem Luftmyzel. Der Vergleich mit den Angaben von Neergaard (1945) ergab gute Übereinstimmung mit *St. consortiale* (Thüm.) Groves u. Skolko (Syn. *St. ilicis* Tengw.).

Stemphylium 2, 3, 4 und 5 zeichneten sich dadurch aus, daß die Konidien einzeln endständig auf den mit einer Verdickung endenden Konidienträgern abgeschnürt wurden. Sie zeigten in der Mehrzahl eine rauhe Oberfläche. Perithezien bildeten sich sowohl auf den Samen als auch in vitro auf Biomalzagar. Deren Ausreifung konnte allerdings nicht beobachtet werden. In vitro zeigte sich ein ziemlich dichtes graues Luftmyzel. Die Konidienbildung war anfangs reichlicher, ließ aber nach einigen Wochen merklich nach. Die mittleren Sporenmaße waren $16,3 \times 26,1 \mu$ ($11,6-26,1 \times 14,5-37,7 \mu$). Es ergab sich gute Übereinstimmung mit den von Neergaard für *St. botryosum* Wallr. entsprechend *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. angegebenen Merkmalen.

b) *Alternaria*

Die beiden Stämme *Alternaria* 1 und 2 bildeten lange Konidienketten von 8 bis 12 und mehr Gliedern. Die Konidien waren außerordentlich unterschiedlich in Form und Größe und mit kurzen und zum Teil keinen Stielchen. Mittlere Maße für Stamm 1: $10,6 \times 28,2 \mu$ ($13,1-40,6 \times 4,4-14,5 \mu$), für Stamm 2: $12,0 \times 25,4 \mu$ ($8,7-63,8 \times 5,8-17,4 \mu$). Längs- und Querseptierung war die Regel. In vitro unterschieden sich die Stämme nach der Isolation. *Alternaria* 1 bildete reichliches Luftmyzel in wechselnden hell- und dunkelgrauen Farben, im Alter nach schwarz übergehend. *Alternaria* 2 zeigte zunächst schwächere Luftmyzelbildung und tief schwarze Konidienrasen. Nach 2 Abimpfungen ergab sich jedoch das gleiche Bild wie bei *Alternaria* 1. Für beide Stämme ergab sich gute Übereinstimmung mit den von Neergaard angegebenen Merkmalen für *Alternaria tenuis* auct. sensu str.

c) *Phoma*

Die isolierten Stämme *Phoma* 1, 2 und 3 bildeten auf Biomalzagar reichlich Pyknidien. Die zylindrischen bis leicht keuligen Sporen zeigten folgende Maße:

Stamm 1 $3,0 \times 6,9 \mu$ ($1,8-4,7 \times 3,5-10,6 \mu$)

Stamm 2 $2,7 \times 5,8 \mu$ ($1,8-3,5 \times 3,5-10,0 \mu$)

Stamm 3 $2,5 \times 9,0 \mu$ ($1,8-4,1 \times 3,5-14,1 \mu$).

Zum Vergleich angestellte Messungen an einem von Luzernestengeln isolierten Stamm ergaben folgende Werte:

$2,4 \times 5,8 \mu$ ($1,2-3,5 \times 3,5-11,7 \mu$).

Sie fügten sich gut in den Bereich der vom Saatgut isolierten Stämme ein und entsprachen auch den von Schenck und Gerdemann (1956) für *Phoma herbarum* var. *medicaginis* West. angegebenen Werten. Die Zugehörigkeit der isolierten Stämme zu dieser Art darf als sicher gelten.

¹⁾ Die Sporenmasse sind Mittelwerte von jeweils 50 Sporen.

d) *Colletotrichum*

Da der Pilz bisher in vitro nicht sporulierte, ließ sich eine Bestimmung nicht durchführen. Es muß daher zunächst offen bleiben, ob es sich um das auch von Luzernestengeln isolierte *C. trifolii* handelt.

e) Bisher nicht näher bestimmt wurden auch die geprüften 4 *Fusarien*-Stämme.

V. Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchung der Pilzflora auf Luzernesamen ergab einen relativ starken Besatz mit *Phoma herbarum* var. *medicaginis* West. Es zeigte sich damit, daß dieser Pilz auch auf dem in Europa gehandelten Luzernesaatgut häufig zu finden ist. Auf allen 15 untersuchten Saatgutproben wurden nach 8 Tagen feuchter Lagerung Pyknidien des Pilzes entweder in den unbehandelten oder den gebeizten Proben gefunden. Die Befallsstärke war wechselnd und erreichte maximal 12%. Damit haben sich die Berichte aus USA und Canada (Cormack 1945, Kernkamp und Hemerick 1952, Mead 1953) auch für unsere Verhältnisse bestätigt, wonach der Pilz häufig mit dem Saatgut übertragen wird. Dies Ergebnis war zu erwarten, nachdem sich in letzter Zeit die Berichte über das Auftreten des Pilzes bei uns mehrten (Böning, 1952; Braun und Kröber, 1953; Weltzien, 1957). Die Ergebnisse von Cormack l.c. und Mead l.c. über die Beizwirkung konnten gleichfalls bestätigt werden. Auch in den eigenen Versuchen zeigte es sich, daß der *Phoma*-Besatz durch die Hg-haltigen Präparate Ceresan und Cerenox-spezial weitgehend zurückgedrängt wurde, daß aber dennoch ein restlicher Besatz verblieb, der zwar unter 1% lag, zur Sicherstellung der Übertragung jedoch ausreichte. Während Mead l.c. aus seinen Ergebnissen schloß, daß die Beizung von Luzernesamen zu empfehlen sei, hielt es Cormack l.c. für zweckmäßig, zunächst weitere Untersuchungen zu dieser Frage anzuregen, um die Beizwirkung genauer zu prüfen. Bevor für unsere Verhältnisse eine Empfehlung in der einen oder anderen Richtung gegeben werden kann, sind eingehendere Untersuchungen durchzuführen, über die an anderer Stelle berichtet wird.

Der Besatz mit *Stemphylium consortiale* und *Stemphylium botryosum* bestätigt die Angaben von Neergaard, der beide Formen als häufige Saatgutbewohner beschreibt. Hierbei ist es wichtig festzuhalten, daß *Stemphylium sarciniforme* (Cav.) Wiltshire nicht gefunden wurde, das als Blattfleckenerreger auf Luzerne gelegentlich genannt wird (vgl. Klinkowski, 1937; Neergaard, 1945). Es scheint sich demnach die Annahme von Neergaard zu bestätigen, daß hier Verwechslungen mit *Stemphylium botryosum* vorlagen. Auch die Ergebnisse der Keimlingsinfektionsversuche fügen sich gut in das von Neergaard entworfene Bild ein. *Stemphylium consortiale* erwies sich auch gegenüber Luzerne als kaum pathogen, während die *Stemphylium-botryosum*-Stämme mittelstarke Schäden hervorrufen.

Die beiden *Alternaria*-Stämme zeigten ebenfalls keine merkliche Pathogenität. Pilze der Gattung *Fusarium* sind als aggressive Keimpflanzenparasiten bekannt und es war von Interesse festzustellen, daß hochpathogene Formen nicht selten auch mit den Luzernesamen übertragen werden.

Die gefundenen *Colletotrichum*-Formen konnten bisher nicht näher bestimmt werden; es ist jedoch wahrscheinlich, daß es sich hier im *Colletotrichum trifolii* handelt, das ein häufiger Luzernebewohner ist (Klinkowski und Richter, 1934; Weltzien, 1957). Alle letztgenannten Pilze erwiesen sich

gegenüber Beizung als ausreichend empfindlich, wenn gelegentlich auch in den gebeizten Proben einige Formen zur Entwicklung kamen.

Das starke Auftreten von *Penicillien* in den gebeizten Proben weist auf eine hohe Quecksilberresistenz von Pilzen dieser Gattung hin, die ganz allgemein bei der Begutachtung gebeizter Saatgutproben beachtet werden sollte.

Ein für bestimmte Herkünfte spezifischer Pilzbesatz fand sich nicht, so daß sich eine Möglichkeit, die Herkunftsechtheit auf mikrobiologischem Wege zu prüfen, bisher nicht abzeichnet.

VI. Zusammenfassung

Ausgehend von Schwierigkeiten beim Aufbau gesunder Luzernebestände im praktischen Anbau, wurde der Pilzbesatz am Saatgut, seine Bedeutung für den jungen Keimling und die Möglichkeit seiner Ausschaltung durch Beizung untersucht.

1. Auf 15 untersuchten Luzerneherkünften wurden Pilze aus 7 Gattungen identifiziert. Eine größere Anzahl nichtsporulierender Pilze wurde nicht näher untersucht. Bei 10 der isolierten Stämme wurde die Art bestimmt.
2. Bei Anordnung der 7 Gattungen bzw. Arten nach abnehmender Häufigkeit ergibt sich folgende Reihenfolge: *Phoma herbarum* var. *medicaginis*, *Penicillium* spez., *Alternaria tenuis*, *Stemphylium consortiale* und *Stemphylium botryosum*, *Aspergillus* spez., *Colletotrichum* spez., *Fusarium* spez.
3. Die Verteilung des Pilzbewuchses auf gut und schlecht keimende hartschalige und faulende Samen wurde untersucht.
4. Untersuchungen über die Pathogenität der isolierten Pilze gegenüber Luzernekeimlingen auf Filtrierpapier ergaben hohe Pathogenität für die *Phoma*-Stämme, die *Stemphylium botryosum*-Stämme, 2 *Fusarium*-Stämme und den *Colletotrichum*-Stamm. Die beiden *Alternaria*-Isolate und *Stemphylium consortiale* blieben ohne stärkere Wirkung.
5. Teste in gedämpfter Erde bestätigten die unter 4. genannten Ergebnisse.
6. Der nicht pathogene *Stemphylium consortiale*-Stamm und mehr noch einer der beiden *Alternaria tenuis*-Stämme bewirkten eine zum Teil erhebliche, statisch gesicherte Verstärkung des Wurzelwachstums bei Luzernekeimlingen, wenn gedämpfte Erde mit einer Sporensuspension beimpft wurde. Das Sproßwachstum blieb unbeeinflusst.
7. Die Beizung mit 2 quecksilberhaltigen Beizmitteln erhöhte die Keimzahlen nicht. Der Pilzbesatz wurde entscheidend eingeschränkt.
8. Die Ergebnisse wurden an Hand der vorliegenden Literatur besprochen.

Summary

On 15 samples of alfalfa seeds the following seed-borne fungi were identified (beginning with the most frequent species): *Phoma herbarum* var. *medicaginis*, *Penicillium* spec., *Alternaria tenuis*, *Stemphylium consortiale* and *St. botryosum*, *Aspergillus* spec., *Colletotrichum* spec., *Fusarium* spec. Fungi on well, poorly and none germinating seeds were studied separately. The isolated strains of *Phoma*, *Stemphylium botryosum*, *Colletotrichum* and partly *Fusarium* showed high pathogenicity in filterpaper and soil tests. *Alternaria* and *Stemphylium consortiale* strains were non-parasitic. Contamination of sterilized soils with spore suspensions of the non-parasitic *Stemphylium* and *Alternaria* strains increased root growth of alfalfa seedlings. Seed disinfection with mercury-compounds did not increase seed germination but gave a remarkable control of pathogenic fungi.

VII. Literatur

- Böning, K.: Aufgaben des Pflanzenschutzes in Bayern. — Pflanzenschutz **4**, 71 bis 74 (1952).
- Braun, H. und Kröber, H.: Beobachtungen über eine Stengelschwärze an Luzerne. — Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **5**, 83 bis 84 (1953).
- Cormack, M. W.: Studies on *Ascochyta imperfecta*, a seed and soil borne parasite of alfalfa. — Phytopathology, **35**, 838–855 (1945).

- Kernkamp, M. F. und Hemerick, G. A.: Alfalfa seed loss due to *Ascochyta imperfecta* Pk. (Blackstem). — *Phytopathology*, **42**, 468 (1952).
- Klinkowski, M.: Pilzkrankheiten und nichtparasitäre Schädigungen der Luzerne. — *Kranke Pflanze*, **14**, 201–205 (1937).
- Klinkowski, M. und Richter, H.: Der Stengelbrenner (Anthraknose) der Luzerne, verursacht durch den Pilz *Colletotrichum trifolii*. — *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **14**, 1–3 (1934).
- Mead, H. W.: Studies on black stem of Alfalfa caused by *Ascochyta imperfecta* Peck. I. Seed and seedling phases of disease. — *Canad. J. agric. sci.* **33**, 500 bis 505 (1953).
- Neergaard, P.: Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. — Verl. E. Munksgaard, Copenhagen, 1945.
- Schenek, N. C. und Gerdemann, J. W.: Taxonomy, Pathogenicity, and host-parasite relations of *Phoma trifolii* and *Phoma herbarum* var. *medicaginis*. — *Phytopathology*, **46**, 194–200 (1956).
- Stille, B.: Schädigungen an Pflanzenwurzeln durch Kulturfiltrate von Mikroorganismen. — *Arch. Mikrobiol.* **26**, 71–82 (1957).
- Weltzien, H. C.: Untersuchungen über das Vorkommen der Luzernevertizillose und weiterer Luzerneerkrankungen in Südwestdeutschland. — *Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **9**, 42–45 (1957).

Untersuchungen über die innertherapeutische Wirkung organischer Fungizide

I. Thiocarbamate und Thiurame

Von F. Großmann

(Aus dem Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen. Direktor Prof. Dr. W. H. Fuchs)

A. Einleitung

Wohl nicht zuletzt bedingt durch die großen Erfolge, welche auf dem Wege der sogenannten „inneren Therapie“ bei der Bekämpfung tierischer Schädlinge erzielt worden sind, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Versuche unternommen, dieses Verfahren auch gegen bakterielle und pilzliche Pflanzenkrankheiten anzuwenden (vgl. Horsfall 1956). Dies erschien umso notwendiger, als viele dieser Krankheiten (z. B. die meisten Bakteriosen, sowie der Komplex der Fuß-, Gefäß- und Welkekrankheiten) durch rein äußerliche, protektive Behandlung nicht oder nur unzulänglich bekämpft werden kann.

Dabei soll der Begriff „innere Therapie“ im folgenden, in Übereinstimmung mit Horsfall und Dimond (1951), so aufgefaßt werden, daß nicht die Anwendungszeit, sondern der Wirkungsort des Mittels entscheidend ist. In diesem Sinne kann auch eine vor der Infektion applizierte Verbindung innertherapeutisch wirken, wenn sie von der Pflanze aufgenommen wird und ihre Wirkung gegen den Erreger nach dessen Eindringen ins Gewebe entfaltet.

Die eigenen Untersuchungen gingen davon aus, daß sich für die Suche nach systemischen Fungiziden zunächst zwei Ansatzpunkte ergeben (Crowdy und Wain 1950):

1. Prüfung von Verbindungen, die bekanntermaßen in der Pflanze transportiert werden, auf ihre fungitoxischen Eigenschaften, und
2. Prüfung bekannter Fungizide auf etwaige systemische Wirkungen.

Im Gegensatz zu den englischen Autoren wurde der zweite Weg gewählt.

In dieser 1. Mitteilung sollen die mit verschiedenen Thiocarbamaten und Thiuram-Verbindungen erhaltenen Ergebnisse besprochen werden. Vertreter dieser beiden chemisch nahverwandten Stoffgruppen sind gelegentlich schon auf innertherapeutische Wirkungen gegen die verschiedensten Krankheits-erreger geprüft worden.

Dabei erwiesen sich, durchweg im Gießverfahren, als wirksam: Zineb, Ferbam und Thiram gegen *Bremia lactucae* an Salat (Haasis und Ellis 1950), Nabam gegen *Phytophthora fragariae* an Erdbeeren (Stoddard 1951) sowie Zineb und Ferbam gegen *Peronospora tabacina* an Tabak (Taylor 1953). Hoffman (1952) berichtet von erfolgversprechenden Versuchen mit Nabam und anderen gegen Eichenwelke (*Endoconidiophora jagacearum*), doch verliefen spätere Untersuchungen offenbar weniger günstig (Bragonier 1955). Ferbam und Thiram waren praktisch unwirksam gegen *Rhizoctonia solani* an Kiefern Sämlingen (Vaartaja 1955). Auch über Wirkungen gegen nichtpilzliche Erreger liegen einige Beobachtungen vor. So hatten Dimond et al. (1952b) mit 2 Thiocarbamaten, darunter Nabam, gegen *Xanthomonas phaseoli* an Buschbohnen nur wenig Erfolg. Dagegen setzte Natriumdiäthylthiocarbamat die Aktivität eines Mosaikvirus an Nelken in geschertem Ausmaß herab (Thomas und Baker 1949), und Riehm (1952) erwähnt sogar eine systemische Wirkung von Nabam gegen den mexikanischen Bohnenkäfer.

Neuerdings erhielten van Raalte et al. (1955) bei dem Versuch, die Dimethylthiocarbamat-Gruppe in systemisch wirkende Verbindungen einzubauen, einige innertherapeutisch wirksame Substanzen. Da aber diese, wenigstens zum Teil, gleichzeitig eine Wuchsstoffaktivität zeigen, sind sie wohl besser in einem anderen Rahmen zu besprechen.

Die wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen über die innertherapeutische Wirkung von Thiocarbamaten und Thiuramen gegen Erreger der verschiedensten Art ergeben also ein sehr wechselvolles Bild. In einigen Fällen sind deutliche Hinweise für eine solche Wirkung vorhanden, besonders bei gewissen Phycomyceten. Systematische Versuche mit verschiedenen Tomatenkrankheiten sollten das Problem einer gewissen Klärung zuführen.¹⁾

B. Material und Methodik

1. Wirkstoffe

Folgende Verbindungen wurden verwendet²⁾:

- a) Natrium-dimethyldithiocarbamat (NaDMDT)
- b) Zink-dimethyldithiocarbamat (ZnDMDT)
- c) Eisen-dimethyldithiocarbamat (FeDMDT)
- d) Natrium-diäthylthiocarbamat (NaDEDT)
- e) Dinatrium-äthylenbisdithiocarbamat (NaEBDT)
- f) Zink-äthylenbisdithiocarbamat (ZnEBDT)
- g) Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD)
- h) Polyäthylenthauramdisulfid (PETD)
- i) Dipyrrolidylthiuramdisulfid (DPTD).

Die Mittel wurden stets über die Wurzeln appliziert. Da sie in Wasser größtenteils schlecht löslich sind, wurden sie im allgemeinen in Azeton vorgelöst oder aufgeschwemmt, und zwar so, daß der Azeton-Gehalt in der Nährlösung in keinem Fall 1,0% überschritt. Wie zusätzliche Kontrollen zeigten, beeinflusste diese Menge die Ergebnisse nicht. Meist betrug die Azeton-Konzentration jedoch nur 0,17%.

2. Pflanzenmaterial

Tomaten der Sorte Bonner Beste wurden in Erde ausgesät, einmal pikiert und dann, nach Auswaschen der Wurzeln, in Sandkultur übertragen. Hier erhielten

¹⁾ Frau G. Metz danke ich für die gewissenhafte Durchführung der Versuche.

²⁾ Die Wirkstoffe wurden uns dankenswerterweise größtenteils von den Firmen Schering AG., Berlin, (a-c und e-g) und BASF Ludwigshafen (h-i) überlassen.

sie 3mal wöchentlich eine Nährlösung nach Hoagland („general solution“, vgl. Schropp 1951) mit einem Zusatz von B, Mn, Cu und Zn. Darüber hinaus gehender Wasserbedarf wurde mit Leitungswasser gedeckt.

3. Infektionsversuche

Diese wurden mit folgenden Pilzen vorgenommen:

- a) *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hans. als Erreger einer typischen Tracheomykose;
- b) *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grouet als Erreger einer Blattfleckenkrankheit;
- c) *Phytophthora infestans* de By. als Erreger einer Krautfäule.

Zu a) In Anlehnung an Wellman (1939) wurde der Pilz 6 Tage lang in einem Toichinai-Medium kultiviert. Dann wurde das Mycel von der Nährlösung getrennt, ausgewaschen, in einem Homogenisator zerkleinert und in Leitungswasser suspendiert. Die Wurzeln der Tomatenpflanzen wurden durch gründliches Auswaschen unter einem scharfen Wasserstrahl von Sand und evtl. äußerlich anhaftenden Wirkstoffen gereinigt, um etwa ein Drittel eingekürzt und einige Sekunden lang in die *Fusarium*-Suspension getaucht. Anschließend wurden die Pflanzen sofort wieder in Sand eingetopft. Mindestens 10 Tage lang vor und während der ganzen Zeit nach der Infektion wurden sie in einem Lichtthermostaten bei 27° C aufgestellt, einer Temperatur, welche für die Entwicklung der Welke optimal ist (Clayton 1923). Auswertung der Versuche 12–18 Tage nach der Infektion, wenn die ersten Pflanzen, meist die unbehandelten Kontrollen, dem völligen Zusammenbruch nahe waren. Dabei wurde ein von Diamond et al. (1952a) in eingehenden Untersuchungen als zweckmäßig erkannt Verfahren angewandt. Die Stengel wurden in jedem Internodium einmal durchschnitten und die 3 Hauptgefäßbündel auf Bräunung beurteilt. Daraus wurde für jede Pflanze der Prozentsatz der Gefäßbräunung als Index für den Befall errechnet.

Zu b) Bei den *Alternaria*-Infektionen wurden Suspensionen von etwa 20000 bis 30000 Konidien/ml möglichst gleichmäßig, Blatt für Blatt, auf die Unterseite der Fiederblättchen aufgesprüht. Die Tomatenpflanzen befanden sich dabei gewöhnlich im 6–8-Blatt-Stadium. Nach der Beimpfung wurden sie 24–48 Stunden lang in feuchten Kammern bei Gewächshaustemperatur aufgestellt, anschließend wieder frei im Gewächshaus. Versuchsauswertung durch Auszählen der entstehenden Blattflecken. Da diese schon nach 2–3 Tagen erscheinen und später an Größe nicht mehr wesentlich zunehmen, wurde die Auszählung meist 4–6 Tage nach der Infektion vorgenommen. Im allgemeinen ist die Fleckenzahl bei älteren und bei den jüngsten Blättern geringer, in einem mittleren Bereich dagegen am größten. Nach dem Muster von McCallan und Wellman (1943) wurde daher zunächst die Gesamtzahl der Flecken an den 3 am stärksten befallenen, aufeinanderfolgenden Blättern jeder Pflanze bestimmt. Es zeigte sich jedoch bald, daß durch die Anwendung der Fungizide teilweise eine erhebliche Reduktion der Blattflächen eintrat. Um die Auszählung dennoch auf der Basis gleicher Flächeneinheiten durchführen zu können, wurde in der Mitte der 5 Hauptfiedern der betreffenden Blätter je ein Scheibchen von 12 mm Durchmesser markiert und die Auszählung auf diese Scheibchen beschränkt. Dieses Verfahren schien insofern unbedenklich, als die Flecken im allgemeinen gleichmäßig über die gesamte Fläche der Fiederblättchen verteilt sind.

Zu c) Die Versuche mit *Phytophthora* wurden in ähnlicher Weise durchgeführt. Zur Beimpfung diente eine Suspension von Zoosporen in einer Konzentration von etwa 10000/ml. Auszählung der entstehenden Läsionen nach 3 Tagen. Da sich der Pilz im Gewebe rasch ausbreitet und die Flecken infolgedessen bald zusammenfließen, ist das Auszählen in diesem Falle nur während eines kurzen Zeitraumes möglich. Um auch ein Maß für die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Erregers zu erhalten, wurde außerdem 5 Tage nach der Infektion der Absterbezustand der einzelnen Blätter bonitiert. Dabei wurden sämtliche vollentwickelten Blätter je nach dem Anteil der bereits abgestorbenen Fläche in eine Skala von 0 bis 5 eingestuft (0 = keine Schädigung, 5 = 90–100% der Blattfläche zerstört). Aus diesen Zahlen wurde dann ein Absterbe-Index für die einzelnen Pflanzen errechnet.

4. Phytotoxizität

Durch die Wirkstoffe wurden zum Teil erhebliche Pflanzenschäden ausgelöst. Da diese im einzelnen sich in sehr verschiedener Weise manifestierten (Verminde-

rung des Längenwachstums und / oder der Blattentwicklung, Vergilbungen und Nekrosen verschiedener Art, Deformationen usw.), war es nicht möglich, sie durch ein exaktes Maß zu erfassen. Sie wurden daher in den Tabellen nach folgendem Schema eingestuft:

0	= keine Schäden
+	= leichte Schäden
++	= erhebliche Schäden
+++	= starke Schäden
++++	= sehr starke Schäden.

Eventuelle Zwischenstufen wurden durch Einklammern einzelner Kreuze gekennzeichnet. Im Falle der *Fusarium*-Versuche, bei denen ja die Infektion an den Wurzeln erfolgte, wurden auch die Schäden an diesen bonitiert (Hemmung der Wurzelentwicklung, Bräunung usw.).

5. Fungitoxizität in vitro

Die Fungitoxizität der angewandten Verbindungen in vitro wurde nach dem Lochtest-Verfahren auf Malzagar (2% Biomalz, 2% Agar) bestimmt. Als Testorganismen dienten *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* und *Alternaria solani*. Beimpfung der Platten mit Konidien-Suspensionen; 100 000 resp. 40 000 bis 70 000 Konidien je Platte. Nach etwa 40 Stunden bei 26° C wurde gegebenenfalls die Breite der Hemmzonen gemessen.

6. Fungitoxizität der Blutungssäfte

Ferner wurden die Blutungssäfte behandelter Tomatenpflanzen auf eine etwaige fungitoxische Wirksamkeit untersucht. Zu diesem Zweck wurden die Mittel in denselben Konzentrationen angewandt wie in den Infektionsversuchen. Die von den behandelten Pflanzen gewonnenen Blutungssäfte wurden an Filtrierpapierscheibchen von 10 mm Durchmesser angetrocknet, und zwar, um eventuell wirksame Bestandteile anzureichern, mindestens 10fach. Als Kontrolle diente der Blutungssaft unbehandelter Pflanzen. Die Scheibchen wurden dann auf Testplatten ausgelegt, die mit *Fusarium*- bzw. *Alternaria*-Konidien beimpft waren, und die Versuche im übrigen genau wie im vorigen Abschnitt durchgeführt.

7. Sonstiges

Die Versuche wurden in der Regel in 6facher Wiederholung angelegt. Statistische Auswertung mit Hilfe des Rangsummentestes (vgl. White 1952). Die Tabellen enthalten Angaben über die Sicherung der Differenz zwischen den einzelnen Behandlungen und den jeweils zugehörigen Kontrollen in folgenden Abstufungen: $p > 0,05$, $p < 0,05$ und $p < 0,01$.

C. Ergebnisse

1. Infektionsversuche mit *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*

In Tabelle 1 sind zunächst einige typische Ergebnisse von Versuchen wiedergegeben, bei denen die Wirkstoffe an 10 aufeinanderfolgenden Tagen vor der Infektion angewandt worden waren. Danach heben sich 2 in ihrer Wirkungsweise verschiedenartige Gruppen heraus: die Dimethylthiocarbamate (einschl. TMTD) einerseits, die Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. PETD) andererseits. Tatsächlich ist diese Einteilung auch insofern gerechtfertigt, als die beiden Thiurame jeweils als Oxydationsprodukte der zugeordneten Thiocarbamate aufgefaßt werden können. Die Wirkstoffe der Dimethylthiocarbamat-Gruppe verursachen durchweg starke Pflanzenschäden, besonders in den höheren Konzentrationen. Gleichzeitig hemmen sie die Entwicklung der Welkesymptome erheblich, teilweise sogar vollständig. In demselben Maße jedoch, wie die Phytotoxizität bei niederen Konzentrationen geringer wird, geht auch die innertherapeutische Wirkung zurück (vgl. besonders

Tabelle 1

Infektionsversuche mit *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* an Tomaten
Anwendung der Wirkstoffe vor der Infektion

Wirkstoff	Konz. in p.p.m.	Phytotoxizität ¹⁾		Befallsindex ²⁾ (Gefäß- bräunung)	Stat. Sich.
		Sproß	Wurzel		
NaDMDT . .	200	++++	++++	0	$p < 0,05$
	20	++++	++++	42	$p < 0,05$
ZnDMDT . .	200	++++	++++	42	$p < 0,05$
	20	++++	++++	71	$p < 0,05$
FeDMDT . .	152	+++++	++++	0	$p < 0,05$
	500	++++	++++	16	$p < 0,05$
TMTD. . . .	20	+++	++	71	$p < 0,05$
	5	++	++	101	$p > 0,05$
	200	++++	++++	30	$p < 0,05$
NaDEDT . .	20	++	++	95	$p > 0,05$
NaEBDT . .	100	++	+	99	$p > 0,05$
	20	+	(+)	103	$p > 0,05$
ZnEBDT . .	190	++	+	70	$p > 0,05$
	19	+	+	88	$p > 0,05$
PETD. . . .	35	+	0	98	$p > 0,05$
	21	++	0	98	$p > 0,05$
DPTD. . . .	35	++	+	92	$p > 0,05$
	21	+	+	104	$p > 0,05$

TMTD). Bei der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe dagegen ist die pflanzen-schädigende Wirkung durchweg gering. Andererseits wird aber auch der *Fusarium*-Befall nicht oder nur wenig beeinflusst. Unterschiede zur Kontrolle sind in keinem Fall gesichert. Das NaDEDT nähert sich in seiner Wirkungs-weise den Dimethyldithiocarbamaten, wirkt aber in jeder Beziehung deutlich schwächer. Das DPTD ähnelt den Äthylenbisdithiocarbamaten.

Vertreter der einzelnen Gruppen wurden auch auf ihre Wirkung bei post-infektioneller Anwendung geprüft, die ebenfalls während einer 10tägigen Periode erfolgte. Doch konnte bei diesem Verfahren in keinem Fall eine Verminderung des Befalls beobachtet werden. Die Symptome scheinen eher verschärft zu werden.

2. Infektionsversuche mit *Alternaria solani*

In diesen Versuchen wurden die Wirkstoffe lediglich vor der Infektion appliziert, und zwar ebenfalls an 10 aufeinanderfolgenden Tagen. Da die *Alternaria*-Flecken schon bald nach der Infektion auftreten, während sich die Pflanzen teilweise noch in den Infektionskammern befinden, erschien eine post-infektionelle Anwendung zwecklos.

Eine ganze Reihe von Versuchen (Konzentration der Wirkstoffe von etwa 20 bis 200 p.p.m.) führte zu keinem positiven Erfolg. Die Auszählung der Blattflecken ergab sogar fast stets höhere Zahlen als bei den unbehandelten Kontrollen. Eine überschlägliche statistische Beurteilung läßt auf Signifikanz der befallssteigernden Wirkung der Mittel im ganzen schließen.

¹⁾ Pflanzenschäden durch die Wirkstoffe, vgl. S. 720.

²⁾ Relativwerte, bezogen auf die jeweils zugehörige, unbehandelte Kontrolle = 100.

3. Infektionsversuche mit *Phytophthora infestans*

Auch hier erfolgte die Anwendung der Mittel an 10 Tagen vor der Infektion. Darüber hinaus wurde sie aber, da auch die Ausbreitung des Pilzes im Gewebe verfolgt werden sollte, nach der Infektion bis zur endgültigen Auswertung (5 Tage nach der Infektion) fortgesetzt.

Tabelle 2

Infektionsversuch mit *Phytophthora infestans* an Tomaten
Anwendung der Wirkstoffe vor und nach der Infektion

Wirkstoff	Konz. in p.p.m.	Phyto- toxizi- tät ¹⁾	Befallsindizes ²⁾			
			Zahl der Blatt- flecken	Stat. Sich.	Absterbe- geschwin- digkeit	Stat. Sich.
NaDMDT .	20	+++	70	$p < 0,01$	95	$p > 0,05$
TMTD . .	20	+++	56	$p < 0,01$	84	$p < 0,05$
NaDEDT .	20	+	97	$p > 0,05$	103	$p > 0,05$
NaEBDT .	20	+	69	$p < 0,01$	95	$p > 0,05$
ZnEBDT .	19	+	89	$p > 0,05$	92	$p > 0,05$
PETD . .	21	+	73	$p < 0,01$	92	$p > 0,05$
DPTD . .	21	++	69	$p < 0,01$	97	$p > 0,05$

Diese Versuche (Tabelle 2) zeigen, daß die Wirkstoffe im allgemeinen zwar die Infektionsdichte (Spalte 4), aber offenbar nicht die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gewebe (Spalte 6) herabsetzen. Dabei sind Vertreter der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe (NaDMDT, TMTD) grundsätzlich in derselben Weise wirksam wie solche der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe (NaEBDT, PETD). Lediglich NaDEDT zeigt überhaupt keine Wirkung; bei ZnEBDT ist diese (vielleicht infolge der geringen Löslichkeit des Mittels) so schwach, daß sie statistisch nicht zu sichern ist.

4. Fungitoxizität der Wirkstoffe in vitro

Bei den Lochtestversuchen mit *Fusarium* und *Alternaria* auf Biomalzagar erwiesen sich die Wirkstoffe in Konzentrationen um 20 p.p.m., wie sie bei den Infektionsversuchen größtenteils verwendet wurden, als nicht (NaDEDT, ZnEBDT, PETD) oder nur schwach (NaDMDT, ZnDMDT, TMTD, NaEBDT, DPTD) fungitoxisch. Erst bei höheren Konzentrationen (um 200 p.p.m. und mehr) treten größere Hemmzonen auf, vor allem bei NaDMDT und NaEBDT, die verhältnismäßig gut wasserlöslich sind.

5. Fungitoxizität von Blutungssäften

In den Blutungssäften von Pflanzen, die mit den Wirkstoffen in denselben Konzentrationen wie bei den Infektionsversuchen gegossen worden waren, konnten trotz mehrfacher Anreicherung in keinem Falle fungitoxische Bestandteile nachgewiesen werden.

¹⁾ Pflanzenschäden durch die Wirkstoffe, vgl. S. 720.

²⁾ Relativwerte, bezogen auf die jeweils zugehörige, unbehandelte Kontrolle = 100.

D. Diskussion

Der Begriff „Innertherapeutikum“ ist nicht gleichbedeutend mit „systemisches Fungizid“. Vielmehr kann innere Therapie von pilzlichen Krankheiten auf mehreren Wegen erreicht werden, nämlich (vgl. Dimond et al. 1952a)

1. durch unmittelbar fungitoxische Wirkung
2. durch Inaktivierung von Toxinen des Erregers
3. durch Veränderung des Wirtsstoffwechsels in einer Weise, die zu einer höheren Widerstandsfähigkeit der Pflanze führt.

Die Wirkung als systemisches Fungizid ist demnach nur ein Sonderfall der inneren Therapie, dessen Vorliegen auch dann nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden kann, wenn die betreffende Verbindung als fungitoxisch *in vitro* bekannt ist.

In den *Fusarium*-Welkeversuchen zeigte sich, daß durch präinfektionelle Wurzelapplikation von Wirkstoffen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe (einschl. TMTD) der Befall herabgesetzt werden kann. Dagegen sind die Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. PETD) unter denselben Bedingungen unwirksam. Dabei gehen phytotoxische und innertherapeutische Wirksamkeit der verschiedenen Verbindungen weitgehend parallel. Dies gilt besonders auch im Hinblick auf die Wurzelschädigungen. Nun konnten Keyworth und Dimond (1952) zeigen, daß durch Wurzelschädigungen ganz allgemein, auch durch solche unspezifischer Art (Temperaturschädigungen, wiederholtes Zurückschneiden, Verätzung mit Chemikalien), der *Fusarium*-Befall an Tomaten vermindert werden kann. Die Ergebnisse ihrer Versuche sprechen auch dafür, daß diese Befallsminderung durch Verschiebungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze zustande kommt. Bei der zunehmenden Erkenntnis von der Bedeutung der Wurzeln nicht nur für die Stoffaufnahme, sondern auch für zahlreiche biochemische Umsetzungen (vgl. Mothes 1956), sind solche grundlegenden Stoffwechselverschiebungen durchaus erklärlich. Angesichts dieser Zusammenhänge muß angenommen werden, daß die innertherapeutische Wirksamkeit der Dimethyldithiocarbamate im Falle der *Fusarium*-Versuche auf die von ihnen verursachten Wurzelschäden und damit auf Veränderungen im Wirtsstoffwechsel zurückzuführen ist. Für diese Deutung spricht auch die Unwirksamkeit bei postinfektioneller Anwendung. Würden die genannten Verbindungen nämlich als systemische Fungizide oder als Antitoxine wirken, so müßte aller Erwartung nach ihr Effekt bei postinfektioneller Anwendung am stärksten sein, da sie ja gerade dann unmittelbar auf den in den Gefäßen vegetierenden Erreger bzw. auf seine Toxine einwirken könnten. Umgekehrt wird eine Verschiebung der Stoffwechsellage des Wirtes sich umso deutlicher bemerkbar machen, je mehr sie sich zum Zeitpunkt der Infektion bereits manifestiert hat. Daraus läßt sich die Überlegenheit der präinfektionellen Applikation in diesen Versuchen zwanglos ableiten.

Ein gewisser innertherapeutischer Effekt der geprüften Verbindungen ergab sich ferner im Falle der *Phytophthora*-Infektionen. Dieser Effekt richtete sich mehr gegen die Infektion als solche, weniger gegen die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gewebe, und wurde sowohl von Wirkstoffen der Dimethyldithiocarbamat- als auch von solchen der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe ausgelöst. Auch hier finden sich keine Anhaltspunkte für einen systemisch-fungiziden Mechanismus. Die in den *Phytophthora*-Versuchen angewandten Wirkstoff-Konzentrationen von rund 20 p.p.m. wirken *in vitro* nur schwach oder gar nicht fungitoxisch. Man müßte also schon eine gewisse Anreicherung

der Wirkstoffe in den Blättern annehmen. Eine solche ist aber bei der immer wieder erwiesenen Instabilität der Thiocarbamate in wäßriger Lösung und erst recht in Gegenwart lebender Zellen (vgl. u. a. Weed et al. 1953, Goksøyr 1955) nicht gut denkbar. Weed et al. (1953) halten es aus diesen Gründen überhaupt für unwahrscheinlich, daß Thiocarbamate unverändert in der Pflanze transportiert werden können. Van Raalte (1952) konnte zeigen, daß NaDMDT, NaEBDT und TMTD in Blattstielen der Kartoffel nicht geleitet werden. Da er mit einem biologischen Test arbeitete, scheinen auch keine fungitoxisch wirksamen Abbauprodukte transportiert zu werden. In Übereinstimmung mit all diesen Ergebnissen konnten bei eigenen Versuchen in Blutungssäften behandelter Pflanzen, trotz mehrfacher Anreicherung, keine fungitoxischen Bestandteile nachgewiesen werden. Es ist demnach anzunehmen, daß auch im Falle der *Phytophthora*-Versuche der innertherapeutische Effekt der Wirkstoffe durch Veränderungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze zustande kommt. In der Literatur finden sich mehrfach Hinweise dafür, daß tatsächlich solche Veränderungen bei höheren Pflanzen durch Anwendung von Thiocarbamaten ausgelöst werden. So fand Butler (1953), daß durch Diäthylthiocarbamat die Phosphataufnahme junger Weizenwurzeln gehemmt wird. Mustard und Lynch (1945) konnten zeigen, daß durch Spritzung mit FeDMDT der Ascorbinsäure-Gehalt von Mangobäumen ansteigt. Schließlich beobachteten Fults et al. (1951) sowie Blouch et al. (1952) quantitative und qualitative Veränderungen im Aminosäuregehalt von Zuckerrübenwurzeln und -blättern nach ZnDMDT-Anwendung.

Nimmt man an, daß der innertherapeutische Effekt der Thiocarbamate und Thiurame gegen *Phytophthora infestans* auf solchen und ähnlichen Stoffwechselverschiebungen in der Wirtspflanze beruht, so muß gleichzeitig festgestellt werden, daß diese bis zu einem gewissen Grade spezifisch wirken müssen. Denn die Infektion durch *Alternaria solani*, die ja ebenfalls an den Blättern erfolgt, wird durch Anwendung derselben Wirkstoffe in keinem Falle gehemmt, sondern eher gefördert. Vielleicht verhält es sich so, daß die innertherapeutische Wirksamkeit dieser Verbindungen sich besonders gegen Phycomyceten richtet. Schon in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, daß die besten Resultate bisher gegen Erreger dieser Klasse (z. B. *Phytophthora fragariae*, *Bremia lactucae*, *Peronospora tabacina*) erzielt worden sind. Möglicherweise werden die vorwiegend biotrophen Phycomyceten durch gewisse Stoffwechselstörungen der Wirtspflanze benachteiligt, während die mehr nekrotrophe *Alternaria* davon profitiert.

Abschließend sei noch die grundsätzlich verschiedene Wirkungsweise von Verbindungen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe einerseits und der Äthylenbisdithiocarbamat-Gruppe andererseits erwähnt. Derartige Unterschiede zeigten sich in der innertherapeutischen Wirkung gegen die *Fusarium*-Welke und in der phytotoxischen Wirksamkeit. Zu ergänzen ist noch, daß nicht nur das Ausmaß der Pflanzenschäden, sondern auch die typischen Symptome für beide Gruppen prinzipiell verschieden sind. So führte Behandlung mit Dimethyldithiocarbamaten immer wieder zu einer sehr starken Verdickung und Verkürzung der Wurzeln, die dadurch abnorm struppig erschienen, während die Äthylenbisdithiocarbamate höchstens eine geringfügige Schwächung des Wurzelsystems bewirkten. An den Blättern verursachten die Dimethyldithiocarbamate eine erhebliche Verminderung der Flächenentwicklung, teils dunkelgrüne, teils chlorotische Verfärbungen sowie Verkrüppelungen und Nekrosen besonders an den jüngeren Blättern. Dagegen war für die Äthylenbisdithiocarbamate

eine chlorotische Verfärbung der Zähne und Ränder der Fiederblättchen besonders charakteristisch. Auch in dieser Beziehung erwies sich das TMTD den Dimethyldithiocarbamaten, das PETD dagegen den Äthylenbisdithiocarbamaten deutlich zugeordnet. Diese Befunde liefern, nun auch in Bezug auf die höhere Pflanze, eine Bestätigung für die schon von Klöpping (1951) vertretene und durch spätere Untersuchungen von Sijpesteijn und van der Kerk (1952) sowie von Weed et al. (1953) gestützte Theorie, daß der Wirkungsmechanismus der Dimethyldithiocarbamate ein grundsätzlich anderer ist als derjenige der Äthylenbisdithiocarbamate.

NaDEDT und DPTD lassen sich nicht ohne weiteres in diese beiden Gruppen einordnen. Zwar ähnelt das NaDEDT in seiner Wirkungsweise den Dimethyldithiocarbamaten, ist aber sowohl in innertherapeutischer als auch in phytotoxischer Hinsicht deutlich weniger wirksam. Dasselbe gilt bekanntlich auch für seinen fungitoxischen Effekt. Bereits Klöpping (1951) konnte zeigen, daß mit zunehmender Länge der am N-Atom substituierten Alkyl-Gruppen die Fungitoxizität nachläßt. — Das DPTD unterscheidet sich nach Art und Ausmaß seiner phytotoxischen Wirkungen sowohl von den Dimethyl- als auch von den Äthylenbisdithiocarbamaten.

E. Zusammenfassung

1. Mit Hilfe verschiedener Tomatenkrankheiten (*Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*) wird geprüft, inwieweit organische Fungizide aus der Gruppe der Thiocarbamate bzw. Thiurame bei Anwendung über die Wurzeln innertherapeutisch wirksam sind.
2. Durch Behandlung mit Wirkstoffen der Dimethyldithiocarbamat-Gruppe (einschl. Tetramethylthiuramdisulfid) vor der Infektion wird die *Fusarium*-Welke verhindert oder abgeschwächt. Gleichzeitig treten aber starke Pflanzenschädigungen ein. Die in entsprechenden Konzentrationen nicht oder nur wenig phytotoxischen Äthylenbisdithiocarbamate (einschl. Polyäthylen-thiuramdisulfid) sind dagegen innertherapeutisch unwirksam. Bei Anwendung nach der Infektion wirken auch die Dimethyldithiocarbamate nicht befallsvermindernd.
3. Das Zustandekommen von *Alternaria*-Infektionen an den Blättern wird durch die geprüften Wirkstoffe in keinem Fall gehemmt, sondern eher gefördert.
4. Dagegen setzen die meisten Verbindungen im Falle der *Phytophthora*-Versuche die Infektionsdichte eindeutig herab. Die Ausbreitung des Pilzes im Gewebe scheint jedoch nicht verzögert zu werden.
5. Im Blutungssaft behandelte Pflanzen lassen sich keine fungitoxischen Bestandteile nachweisen. Überhaupt ergeben sich keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß die beobachteten innertherapeutischen Effekte im Sinne einer systemischen Fungitoxizität zu deuten sind. Vielmehr ist anzunehmen, daß sie durch Veränderungen im Stoffwechsel der Wirtspflanze hervorgerufen werden.
6. Die Ergebnisse der *Fusarium*-Versuche wie auch die Feststellungen über Art und Ausmaß der Pflanzenschäden bestätigen erneut die Auffassung, daß die Wirkungsmechanismen von Dimethyldithiocarbamaten und Äthylenbisdithiocarbamaten grundsätzlich voneinander verschieden sind. Natriumdiäthyl-dithiocarbamat und Dipyrrolidylthiuramdisulfid nehmen Sonderstellungen ein.

Summary

1. The internal chemotherapeutic effect of some organic fungicides of the thiocarbamate and thiuram groups on several tomato diseases (*Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*) is tested by means of application to the roots.
2. By pre-infection treatments with compounds of the dimethyldithiocarbamate group (incl. tetramethylthiuram disulphide) the *Fusarium* wilt is suppressed or mitigated. However, these compounds cause heavy phytotoxic effects. On the other hand, the non- or only low-phytotoxic ethylenebisdithiocarbamates

- (incl. polyethylenethiuram disulphide) are chemotherapeutically ineffective. In post-infection treatments the dimethyldithiocarbamates are ineffective as well.
3. Establishment of *Alternaria* leaf spots in no case is inhibited by the compounds tested, but even increased.
 4. On the contrary, most compounds decrease significantly the rate of infection by *Phytophthora*. Spreading of the fungus in the plant tissues apparently is not delayed.
 5. In the bleeding sap of treated plants no fungitoxic ingredients are to be found. There is no evidence for a mechanism of systemic fungitoxicity at all. It is assumed, that the chemotherapeutic effects observed are due to changes in host metabolism.
 6. The results of the *Fusarium* experiments as well as the statements about the degree and type of phytotoxic effects confirm the conception that the mode of action of the dimethyldithiocarbamates differs fundamentally from that of the ethylenebisdithiocarbamates. Natrium diethyldithiocarbamate and dipyrrolidylthiuram disulphide hold exceptional positions.

F. Literatur

- Blouch, R., Payne, M. G. and Fults, J. L.: Free amino acids in sugar-beet leaves altered by zinc dimethyldithiocarbamate. — *Bot. Gaz.* **114**, 248 bis 251, 1952.
- Bragonier, W. H.: Fungicides and oak wilt. — *Plant Dis. Rep.*, Suppl. **234**, 133 bis 134, 1955.
- Butler, G. W.: Ion uptake by young wheat plants. III. Phosphate absorption by excised roots. — *Physiologia Plantarum* **6**, 637–661, 1953.
- Clayton, E. E.: The relation of temperature to the *Fusarium* wilt of the tomato. — *Amer. Journ. Bot.* **10**, 71–88, 1923.
- Crowdy, S. H. and Wain, R. L.: Aryloxyaliphatic acids as systemic fungicides. — *Nature* **165**, 937–938, 1950.
- Dimond, A. E., Davis, D., Chapman, R. A. and Stoddard, E. M.: Plant chemotherapy as evaluated by the *Fusarium* wilt assay on tomatoes. — *Conn. Agr. Exp. Sta. Bull.* **557**, 1952.
- — Stoddard, E. M. and Chapman, R. A.: Chemotherapeutic investigations on the common bacterial blight of beans. — *Phytopathology* **42**, 72–76, 1952.
- Fults, L. J., Payne, M. G., Gaskill, J. O., Hac, L. R. and Walker, A. C.: Glutamic acid in sugar beets increased by zinc dimethyldithiocarbamate. — *Bot. Gaz.* **113**, 207–210, 1951.
- Goksøyr, J.: The effect of some dithiocarbamyl compounds on the metabolism of fungi. — *Physiologia Plantarum* **8**, 719–835, 1955.
- *Haasis, F. A. and Ellis, D. E.: Effect of fungicidal drenches on incidence of lettuce downy mildew in the seed bed. — *Plant Dis. Rep.* **34**, 310–311, 1950 (Ref. Rev. appl. Mycol. **30**, 259, 1951).
- Hoffman, P.: Early trials in oak wilt chemotherapy. — *Phytopathology* **42**, 11, 1952.
- Horsfall, J. G.: Principles of fungicidal action. — Waltham, Mass., USA, 1956.
- — and Dimond, A. E.: Plant chemotherapy. — *Ann. Rev. Microbiol.* **5**, 209 bis 222, 1951.
- Keyworth, W. G. and Dimond, A. E.: Root injury as a factor in the assessment of chemotherapeutants. — *Phytopathology* **42**, 311–315, 1952.
- Klöpping, H. L.: Chemical constitution and antifungal action of sulphur compounds. — *Diss. Utrecht* 1951.
- McCallan, S. E. A. and Wellman, R. H.: A greenhouse method of evaluating fungicides by means of tomato foliage diseases. — *Contr. Boyce Thompson Inst.* **13**, 93–134, 1943.
- Mothes, K.: Stoffliche Beziehungen zwischen Wurzel und Sproß. — *Angew. Bot.* **30**, 125–128, 1956.
- *Mustard, M. J., and Lynch, S. J.: Effect of various factors upon the ascorbic acid content of some Florida-grown mangos. — *Florida Agr. Exp. Sta. Bull.* Nr. 406, Exp. Sta. Record **93**, 104, 1945 (Zit. nach Goksøyr 1955).
- van Raalte, M. H.: A test for the translocation of fungicides through plant tissues. — *IIIe Congr. int. Phytopharmacie*, 76–78, Paris 1952.

- van Raalte, M. H., Sijpesteijn, A. K., van der Kerk, G. J. M., Oort, A. J. P. and Pluygers, C. W.: Investigations on plant chemotherapy. — Meded. Landbouwhogeschool Gent **20**, 543–555, 1955.
- Riehm, E.: Innere Therapie im Pflanzenschutz. — Naturw. Rundschau, Stuttgart, **5**, 397–400, 1952.
- Schropp, W.: Der Vegetationsversuch. 1. Die Methodik der Wasserkultur höherer Pflanzen. — Radebeul und Berlin 1951.
- Sijpesteijn, A. K. and van der Kerk, G. J. M.: Investigations on organic fungicides. VI. Histidine as an antagonist of tetramethylthiuram disulphide (T.M.T.D.) and related compounds. — Antonie van Leeuwenhoek **18**, 83 bis 106, 1952.
- Stoddard, E. M.: Control of strawberry red stele by chemotherapy. — Phytopathology **41**, 858, 1951.
- Taylor, G. S.: Control of tobacco blue mold by root application of Zineb and Ferbam. — Phytopathology **43**, 486, 1953.
- *Thomas, W. D. and Baker, R. R.: Chemical inactivation of the carnation mosaic virus in vivo. — J. Colo.-Wyo. Acad. Sci. **4**, 51, 1949 (Ref. Rev. appl. Mycol. **29**, 563, 1950).
- *Vaartaja, O.: Chemotherapeutic action of dibenzothiophene against *Rhizoctonia solani*. — Bi-m. Progr. Rep. Div. For. Biol., Dep. Agric. Can. **11**, 2, 1955 (Ref. Rev. appl. Mycol. **35**, 407, 1956).
- Weed, R. M., McCallan, S. E. A. and Miller, L. P.: Factors associated with the fungitoxicity of ferbam and nabam. — Contr. Boyce Thompson Inst. **17**, 299–315, 1953.
- Wellman, F. L.: A technique for studying host resistance and pathogenicity in tomato *Fusarium* wilt. — Phytopathology **29**, 945–956, 1939.
- White, C.: The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. — Biometrics **8**, 33–41, 1952.

Kleine Mitteilungen

Einige Bemerkungen zur „Einführung in die Methoden der pflanzlichen Antibiotikaforschung“ von Hedwig Köhler

(Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Abhandlung Nr. 13, 351 S. Preis brosch. DM 20. —)

Von Arrien G. Winter

In bezug auf die Gesamtanlage des Buches mag nur darauf hingewiesen werden, daß es bei seinem Charakter als Einführung wohl richtiger gewesen wäre, nicht alle irgendwann benutzten Testmethoden ohne Rücksicht auf ihre heutige Bedeutung aufzuzählen. So geht zwangsläufig gerade für den Anfänger die große Linie verloren, und er übersieht, daß sich hinter der Vielfalt der bedeutungslosen Varianten nur ein oder 2 Grundgedanken verbergen. Das gilt auch für die anderen Abschnitte. Es fehlt der rote Faden, mit dessen Hilfe der Anfänger sich zurechtfinden bzw. der Sachkenner neue wesentliche Gesichtspunkte entdecken kann.

Einleitend wird darauf hingewiesen, daß man bei der Suche nach praktisch verwertbaren antibiotischen Stoffen auf die von Pratt und Dufrenoy 1949 erhobenen Forderungen von vornherein Rücksicht nehmen müsse. Diese Forderungen umfassen zunächst einige Banalitäten, wie die Forderung nach geringer Toxizität, relativer Stabilität usw. Andere Punkte sind dagegen schon strittiger wie u. a. das Postulat nach Hauptaktivität in Nähe von pH 7 und nach Wasserlöslichkeit. Es gibt zunächst biologische Medien, in denen das pH vom Neutralpunkt weit entfernt ist, in großer Zahl, namentlich wenn man die Pflanzenpathologie einbezieht, wie das in dem Buch angestrebt wird. Zudem ist es gleichgültig, ob die Hauptaktivität weit vom pH 7 erreicht wird, sofern sie am Neutralpunkt für den erstrebten Zweck ausreicht.

Auch relativ schlechte Wasserlöslichkeit und ausgesprochene Lipophilie kann therapeutisch wesentliche Vorzüge in sich bergen. Solche Substanzen werden nämlich zwangsläufig in Bezirke des Organismus vordringen oder sich in ihnen anreichern, die wasserlöslichen Substanzen nicht oder nur bedingt zugänglich sind. Lipophilie kann mit anderen Worten zu einer Organophilie oder Organaffinität führen, die durch Anreicherung des Wirkstoffes und seine Aktivität nur in bestimmten Organen eine gezielte Therapie von Infektionen einzelner Organe mit einem Minimum an Wirkstoffen ermöglicht, ohne daß der Gesamtorganismus mit Wirkstoffen überschwemmt wird. Das bedeutet Wirkstoffersparnis und Ausschaltung vieler Nebeneffekte, wie sie mit jedem Pharmakon verbunden, aber besonders unerwünscht sind, wenn sie therapeutisch gar nicht angesprochene Organe betreffen (vgl. Winter, Die Medizinische S. 73, 1955).

Durch die Entwicklung in jeder Hinsicht überholt bzw. überhaupt utopisch sind Forderungen nach breitem Wirkungsspektrum und Fehlen von Resistenzentwicklung bei langdauerndem Gebrauch von antibiotischen Wirkstoffen. Ein sehr flüchtiger Einblick in die medizinische Literatur der letzten Jahre zeigt, daß keines der gebräuchlichen Antibiotika mikrobieller Entstehung der Forderung auch nur annähernd genügt, daß es auch bei längerer Einwirkungsdauer keine Resistenz hervorruft. Die Resistenzentwicklung beim Streptomycin war von Anfang an rasant. Aber auch beim Penicillin ist die Wirksamkeit gegen *Staphylokokkus aureus* in der Klinik so gut wie verschwunden; nur beim praktischen Arzt verläuft aus weiter unten beschriebenen Gründen diese Entwicklung langsamer. Aber die Zunahme der resistenten Stämme ist auch bei den Breitbandantibiotika der Tetracyclingruppe erschreckend. Zudem muß hervorgehoben werden, daß die Antibiotika diese resistenten Formen nicht „hervorrufen“, sondern daß sie, wie insbesondere die Untersuchungen von Demerec u. a. gezeigt haben, vorhandene oder zufällig während der Gegenwart der Antibiotika neu entstehende resistente Mutanten selektieren.

Auch der Anspruch, daß ein Antibiotikum ein möglichst großes Wirkungsspektrum haben muß, hat sich in der Zwischenzeit als sehr zweischneidig erwiesen. Ich denke hier insbesondere an die häufig sehr gefährliche Vernichtung der normalen Schleimhaut- und Darmflora gerade durch die Breitbandantibiotika. Nach Lehmann und Fehr (Schweiz. Med. Wschr. **86**, 723, 1956) traten mit Penicillin in 38%, mit Aureomycin in 51% und mit Terramycin in 53% der Fälle schwere Pilzinfektionen im Bereich der Mundhöhle (Stomatitis) auf. Der Grund: Störung der Biozönose auf den Schleimhäuten durch Abtötung der Antagonisten von Monilien. Nikolowski (Med. Klinik **50**, 93, 1955) hat nachgewiesen, daß die Keimzahlen für Monilien auf der Mundschleimhaut beim Kauen penicillinhaltiger Bonbons innerhalb weniger Stunden deutlich ansteigen.

Lehmann und Fehr empfehlen daher: Es muß in jedem Falle das wirksame Antibiotikum mit dem schmalsten Spektrum verwendet werden. Je schmaler das Spektrum eines Antibiotikums ist, je mehr es ausschließlich den Parasiten, nicht aber die normale Mikrobienbiozönose im Darm, der Mundhöhle, auf den Schleimhäuten des Respirationstraktes usw. beeinflusst, um so erwünschter, weil ungefährlicher, ist sein Gebrauch.

Auch bei möglicher Verwendung solcher Substanzen im Pflanzenschutz könnte ein schmales Spektrum mit Rücksicht auf die ungestörte Biozönose wesentlich sein.

Auch in der Humanmedizin beginnt man zu erkennen, und zwar insbesondere unter dem Eindruck der Nebenwirkungen von Breitbandantibiotika, daß die Gleichgewichtsverhältnisse solcher Mikrobienbiozönosen im menschlichen Organismus nicht ohne Bedeutung sind. So hatte der vorjährige Internistenkongreß in Wiesbaden die Symbiose als zentrales Thema; und zu diesem Problem nahmen als Hauptreferenten die Zoologen Buchner und Koch Stellung.

Schließlich noch ein Wort zu der optimistischen Einstellung der Verfasserin zur Bedeutung antibiotischer Wirkstoffe bei der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Es ist gefährlich, die Ergebnisse der Humanmedizin auf die Pflanzenpathologie zu übertragen. Alle bekannten Antibiotika wirken außerordentlich spezifisch, so daß sie ohne Ausnahme innerhalb einzelner Mikrobenarten stets nur einige Stämme erfassen. Ihre Anwendung in der Humanmedizin ist daher nur möglich, weil man hier die Unkosten für den gezielten Schuß, d. h. die Resistenzprüfung usw., ohne Rücksicht auf die Kosten durchführen kann. Der Pflanzenschutz kann aber nicht diese hochdifferenzierten Mittel gebrauchen, bei denen vom Beginn ihrer Verwendung an in der Natur eine große Anzahl von mehr oder minder resistenten Stämmen des Krankheitserregers vorhanden ist oder, was auf dasselbe

herauskommt, durch Mutation neu entsteht. Die Anwendung im Pflanzenschutz muß infolge erleichterter Ausbreitung und der Unzahl behandelter Pflanzen zwangsläufig zu einer gegenüber der Klinik oder gar dem praktischen Arzt noch viel rasanteren Selektierung und Ausbreitung resistenter Stämme führen. Anhaltspunkte dafür gibt die besorgniserregende Resistenzentwicklung gerade bei klinischer Verwendung (sogenannte Hausstämme). So fanden sich 1947 nach Orzechowski (Schl.-Holst. Ärzteblatt 1955, H. 4) 12% penicillaseproduzierende und damit penicillinresistente Staphylokokken. Bis 1949 hatte die Auslese der resistenten Staphylokokken in den Kliniken 60–80% erreicht, so daß heute der sogenannte „Staphylokokkenhospitalismus“, eine Verseuchung der Kliniken mit penicillinresistenten Staphylokokken, wegen der damit verbundenen Gefahr therapieresistenter Superinfektionen zu einem ersten Problem geworden ist. In der allgemeinen Praxis hielt sich der Anteil der resistenten Staphylokokken dagegen bei 15–20%.

Diese Steigerung gegenüber der Praxis trat also schon durch den relativ losen Kontakt einer geringen Anzahl von Personen in einer Klinik bei Behandlung einiger Patienten mit Penicillin ein. Die Ausbreitungsmöglichkeiten resistenter Mutanten sind aber in der Klinik gering, ja minimal gegenüber den Vermehrungschancen widerstandsfähiger Parasitenstämme in Monokulturen. Entspricht doch die Spritzung eines Getreideschlag mit einem Antibiotikum zumindest der geschlossenen Behandlung einer Großstadtbevölkerung ohne jede hygienischen Maßnahmen, die sonst in der Humanmedizin die Ausbreitung der resistenten Stämme einschränken. Der wiederholte Einsatz eines Antibiotikums bei einer geschlossenen Großstadtbevölkerung bedeutet aber mit Sicherheit die Züchtung zahlloser, gegen das betreffende Antibiotikum resistenter Stämme in kürzestem Zeitraum. So haben wir gezeigt (vgl. z. B. Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, **69**, 224, 1955), daß durch Zusatz antibiotischer Stoffe zum Boden in wenigen Tagen eine zu Beginn des Versuchs nicht oder nur in Spuren nachweisbare, alles überwuchernde resistente Mikroflora entsteht. Der Pflanzenschutz braucht ganz anders als die Humanmedizin, wegen der vielfach überhöhten, ja potenzierten Gefahr der Resistenzzüchtung Substanzen, die nach Art der Desinfektionsmittel keine solche Spezifität in ihrer Wirkung entfalten.

Es sollte also nicht vergessen werden, daß die dominierende Stellung dieser Substanzen in der Therapie von Infektionskrankheiten erschüttert ist, und die Erfahrungen bezüglich der Resistenzentwicklung und anderer Nebenwirkungen deuten auf weiteren Schwund ihrer Bedeutung. Die Überschriften der medizinischen Fachzeitschriften sprechen von einem „Menetekel“ bei der Verwendung der Antibiotika bzw. von dem „Lösegeld“, das man für die therapeutischen Erfolge zu zahlen hat. Ihre Verwendung aus einer nicht vitalen Indikation heraus wird als Kunstfehler angesehen, und es kursiert das Wort: je dümmer der Arzt, umso breiter das Spektrum und um so größer der Antibiotika-Abusus. Der Pflanzenschutz aber muß aus seinen Bedürfnissen heraus eine im Vergleich zur Medizin immense Breitenwirkung und einen Massenverbrauch anstreben, also das, was die Medizin als das sicherste Mittel für das Unwirksamwerden dieser Stoffe erkannt hat.¹⁾

Die Medizin besinnt sich in dieser Situation auf die sogenannte körpereigene Infektionsabwehr, die auf humoralem oder zellulärem Wege (z. B. Immunisierung, Phagozytose usw.) ohne jede therapeutische Hilfe mit der Mehrzahl der Infektionen fertig wird. So ist in aller Welt ein lebhaftes Interesse für das Properdinsystem erwacht, das die lange bekannten bakteriziden Eigenschaften des Blutes bedingt (s. a. Hyaluronidase). Diese „Abwehr“ kann aber durch sogenannte unspezifische Reizkörper aktiviert werden. Wie wir in Zusammenarbeit mit Bakteriologen (Halbeisen,) Pädiatern (Stickl) und Virologen (Sprössig und Schablinski) zeigen konnten (vgl. Die Medizinische 1955, S. 73), ist z. B. bei dem Senfölder Kapuzinerkresse (Benzylsenföls als Aglukon des Glukotropaeolins) der antibiotische Effekt mit einer solchen Stimulation der körpereigenen Abwehr (Steigerung der Phagozytose in vivo auf 3fache Werte und anamnestiche Immuniteteranhebung)

¹⁾ Neuerdings (das Referat wurde bereits Ende 1956 abgeschlossen) weisen Knörr und Wallner (Dtsch. med. Wschr. **82**, 1473, 1957) nach, daß bei Beschränkung des Antibiotikaverbrauches in der Klinik um ca 75% die Resistenzhäufigkeit von *Mikrokokkus pyogenes* gegenüber Penicillin, Streptomycin, Tetracyclin, Terramycin, Aureomycin, Chloramphenicol und Erythromycin in kurzer Zeit rapide absinkt, – ein überzeugender Beweis, daß solche Substanzen im Pflanzenschutz kaum eine Chance haben.

verknüpft. So wird der Erreger unmittelbar durch die antibiotische Wirkung, mittelbar durch die Stimulation dieser Abwehrvorgänge angegriffen, und man kann in manchen Fällen nicht entscheiden, welcher der beiden Prozesse den therapeutischen Effekt stärker bedingt. Insbesondere ist nach Sprössig und Schablin-ski (Zeitschrift f. Hygiene **143**, 215, 1956) die klinisch bzw. experimentell gesicherte Wirkung auf Grippeviren und Erreger grippaler Infekte nicht durch eine Einwirkung des Benzylsenföls auf das Virus selbst, sondern durch eine Hemmung der Virusvermehrung in der Zelle infolge verminderter Energiebereitstellung für die Virussynthese (reversible Hemmung der Zellatmung) bedingt. Gleiches gilt wahrscheinlich für die von Germer (Dtseh. med. Wschr. **79**, 1445, 1954) bei peroraler Verabreichung der Kapuzinerkressenwirkstoffe beobachtete Hemmung der künstlichen Infektion von Meerschweinchen mit dem Queenslandfieber (Rickettsia Burnetti) und die entsprechenden Befunde von Scharpenseel (Landw. Forschung **9**, 31, 1956) bei Infektionen von Küken mit dem Newcastle-Disease-Virus.

Auch die Pflanze besitzt neben der „Infektionsabwehr“ außerhalb ihres Organismus, wie man sie etwa im Rhizosphärenbereich beobachten kann (vgl. Winter und von Rümker, Arch. f. Mikrobiologie **15**, 72, 1950), eine „körpereigene Infektionsabwehr“. Diese Abwehr, oder mit Gäumann negativ ausgedrückt „Krankheitsbereitschaft“ ist wie jedes biologische System ein dynamischer Gleichgewichtszustand, der im „positiven“ und „negativen“ (Anthropomorphismen besitzen den Vorzug der Anschaulichkeit) Sinne zu beeinflussen ist. Die Anregung der körpereigenen Abwehr hat in der Medizin den Vorzug, daß Resistenzsteigerungen nicht zu erwarten sind. Dafür wird hier wahrscheinlich das Virulenzproblem von Bedeutung sein, da hochvirulente Keime in genügender Zahl diese „Abwehr“ durchbrechen.

Nun werden antibiotische Wirkstoffe hohen Molekulargewichtes durch die Wurzeln resorbiert (vgl. Winter, Zeitschrift f. Botanik **40**, 1952; Naturwissenschaften **38**, 457, 1951). Eine innere antibiotische Therapie der Pflanzen ist also auf diesem Wege denkbar, allerdings mit den oben gegebenen Bedenken. Man wird aber bei systematischer Suche eine Reihe von gut resorbierbaren, dabei vielleicht komplizierter gebauten Wirkstoffen finden, die in der Pflanze evtl. auch durch ihre antimykotische oder antibakterielle Wirkung, daneben aber insbesondere durch ihren, mehr oder minder gerichteten, umstimmenden Einfluß auf die Krankheitsbereitschaft die Ausbreitung der Infektion hemmen. Bei solcher gezielter Beeinflussung der Disposition (das Zielen wird der Umgang mit solchen Substanzen lehren) wird man wahrscheinlich auch feststellen, daß die genotypisch festgelegten Grenzen, innerhalb derer die Disposition schwanken kann, weiter gespannt sind, als man das an Hand der Reaktionen auf Variation von Ernährungs- und sonstigen Umweltfaktoren erwarten darf.

Blinde Übertragung medizinischer Erfahrungen auf den Pflanzenschutz verbürgt Mißerfolge; das gilt für die Antibiotika wie für die unspezifische Reizkörpertherapie bzw. die gerichtete Beeinflussung der Krankheitsbereitschaft. Ebenso bedingt Unkenntnis medizinischer Erfahrungen auf dem Antibiotikagebiet überspannte Hoffnungen. Eine aufmerksame und kritische Beobachtung der Entwicklungen oder auch nur Entwicklungsansätze in der Medizin verspricht dagegen dem Pflanzenpathologen trotz vieler Unterschiede zwischen tierischem und pflanzlichem Organismus wertvolle Anregungen, da in der Medizin ein nach Breite und Tiefe immenses Forschungspensum absolviert wird. Die schwere Verantwortung des Arztes schränkt die Gefahr dogmatischer Erstarrung auf ein Minimum ein und treibt die Entwicklung von der jeweiligen Position, die immer einseitig sein wird, zur nächsten Stufe voran. So ist auch in der antibiotischen Therapie die Krisis bereits erreicht, wenn der Pflanzenpathologe sich noch in vieler Hinsicht utopischen Hoffnungen hingibt.

Darüber hinaus sollte nicht vergessen werden, daß die Antibiose unter dem alten Begriff des Antagonismus früherer Jahrzehnte ein Forschungsgebiet der Pflanzenpathologen gewesen ist, als das Interesse der Mediziner an diesen Dingen noch gering war. Diese Antibiose brüst insbesondere im Boden die Entwicklung von Parasiten in ihrer saprophytischen Phase bzw. führt zur Vernichtung ruhender Keime (vgl. Winter, Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. **47**, 369, 1937; **50**, 113, 1940; Phytopath. Zeitschrift **14**, 204, 1942; Arch. f. Mikrob. **14**, 240, 1949; **14**, 588, 1955; **15**, 42, 1950; **16**, 136, 1951). Hier ist die Bedeutung der Antibiose, sei es zwischen einzelnen Mikroorganismen oder in der komplexen Wirkung mehrerer Partner, gesichert. In der Epidemiologie bodenbewohnender Pflanzenparasiten, also bei der Einstellung mikrobieller Gleichgewichte im Boden, spielen Hemmstoffe

biotischer Entstehung eine Rolle, die ihre Parallele in der Medizin vielleicht bei der Ausbalancierung der Schleimhaut- und Darmflora findet.

Sicher fehlt zur Zeit eine Isolierung und Identifizierung der Wirkstoffe, eine Aufgabe, die heute mit Hilfe der Papierchromatographie und anderer Methoden zur schonenden Aufarbeitung von Naturstoffen leichter gelöst werden kann als vor 10 oder 20 Jahren.

Man sollte auch nicht übersehen, daß es sich im Boden häufig um synergistische Effekte verschiedener, zum Teil wahrscheinlich unterschwelliger Antibiotikakonzentrationen handeln wird. Und am Rande vermerkt: Die Resistenzentwicklung gegenüber Antibiotikagemischen ist, wie dem Mediziner geläufig, wesentlich erschwert.

Die von der Verfasserin vertretene Ansicht, daß Antibiotika in den an Nährstoffen armen natürlichen Böden nicht gebildet werden, ist daher nicht haltbar. Ein Mikroorganismus, der im Boden wächst, wird dort auch unter bestimmten Bedingungen Antibiotika bilden können. Sicherlich sind es geringe Mengen, die sich bei der Testung eines wäßrigen Bodenextraktes dem Nachweis entziehen können. Aber wie wir schon wiederholt (l.c. 1948–1951) betont haben, sind solche Nachweismethoden vom ökologischen Standpunkt aus unzulässig. Die Mikroorganismen finden sich, wie jede Cholodynplatte oder das von uns entwickelte Impfplattenverfahren zeigt, im Boden insbesondere auf den Resten organischer Substanzen konzentriert, und zwar verschiedene Formen in unmittelbarer Nachbarschaft. Hier im Bereich der ökologisch entscheidenden Feinstruktur ist dem antagonistischen Einfluß Tür und Tor geöffnet, ohne daß immer Hemmstoffkonzentrationen zu entstehen brauchen, die sich weithin über die Bodenlösung auswirken. Man muß bei der Beurteilung dieser Zusammenhänge also die natürlichen Gegebenheiten im Auge behalten und sich mit den Untersuchungsmethoden der im natürlichen Boden verifizierten Mikrostruktur anpassen.

Da überdies die Verfasserin antibiotische Wirkstoffe aus Blütenpflanzen in ihre Betrachtungen einbezieht (s. u.), darf in diesem Zusammenhang auf unsere Untersuchungen (Winter und Schönbeck, Die Naturw. **40**, 513, 1953; Winter und Bublitz, Die Naturw. **40**, 345, 1953) hingewiesen werden. Wir konnten zeigen, daß namentlich in Monokulturen aus Ernterückständen bzw. der Blatt- und Nadelstreu und sonstigen Pflanzenresten antibakterielle Stoffe und ebenso auch antiphytotische (d. h. auf höhere Pflanzen hemmend wirkende) Substanzen in beträchtlichen Mengen durch die Niederschläge in den Boden gewaschen werden. Ebenso ist ihre Wirkung auf die Zusammensetzung der Bodenmikroflora und die Pflanzenentwicklung in der Natur nachgewiesen (vgl. Winter, Zeitschr. f. Pfl. ern. Düng. u. Bodenkunde).

Zustimmen möchten wir der Verfasserin, wenn sie auch mikrobienhemmende Substanzen aus Blütenpflanzen als Antibiotika bezeichnet. Ihr Hinweis, daß bestimmte antibiotische Wirkstoffe, wie z. B. das Citrinin oder das Phthiocol, sowohl von Mikroorganismen wie von Blütenpflanzen gebildet werden — beim Phthiocol allerdings mit der Einschränkung, daß das Plumbagin aus *Plumbago europaea* nur ein Isomeres des Phthiocols ist — ist beweiskräftig. Wo will man überdies die Grenze zwischen Mikro- und Makroorganismus ziehen? Die Algen umfassen einzellige und sehr große, vielzellige Organismen. Die neuerdings von der Food and Drug Administration (USA) getroffene Entscheidung, daß nur Hemmstoffe aus Mikroorganismen als Antibiotika bezeichnet werden dürften, ist daher nur als eine Klärung des positiven Rechts der USA anzusehen. Wissenschaftlich ist diese Definition nicht haltbar. Eine Aufteilung der Antibiotika wird nur an Hand ihrer Wirkungsweise, also ihrer Angriffspunkte in der Zelle erfolgen können. Angesichts der Bedeutung, die eine solche Analyse der Wirkungsmechanismen in der Zukunft haben wird, wäre es wünschenswert gewesen, die umfangreiche einschlägige Literatur nicht nur an Hand von einem knappen Dutzend Literaturstellen zu behandeln. Dabei ist vor allem zu bedenken, daß diese Substanzen wahrscheinlich für den Pflanzenschutz interessanter werden, wenn ihre Moleküle vom Chemiker so abgewandelt werden, daß sie eine intensivere Wirkung entfalten, wenn sie also Desinfektionsmitteln mit selektivem Wirkungsspektrum ähnlicher geworden sind.

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

Klein, P.: Bakteriologische Grundlagen der chemotherapeutischen Laboratoriumspraxis. — Springer-Verlag 1957. Preis gebunden 39.60 DM.

Ein hervorragendes Buch, das jedem, der mit der Testung fungistatischer fungizider, bakteriostatischer oder bakterizider Substanzen zu tun hat, alle erforderlichen grundlegenden Kenntnisse vermittelt. Keine mechanisch nachzuarbeitenden „Kochvorschriften“ werden gebracht, wie das leider vielfach üblich geworden ist, sondern anhand eigener experimenteller Unterlagen wird der Leser schließlich befähigt, mikrobiologische Befunde mit ihren vielfachen Fehlerquellen kritisch zu beurteilen. Ihm wird mit anderen Worten gezeigt, wie die Resultate zustande kommen und welche Fehlerquellen besonders im Auge zu halten sind. So wird es dem Leser möglich, die Methoden seinen speziellen Bedürfnissen anzupassen, in unserem Falle also mit ihrer Hilfe phytopathologische Probleme anzugreifen. — Also ein Buch in der — infolge der heutigen Literaturfülle — noch einzig möglichen Form: Der Sichtung und Einordnung der Details unter Ausschaltung aller unwesentlichen Literatur vor der Niederschrift und Entwicklung der wesentlichen Grundzüge anhand weniger methodisch besonders instruktiver Beispiele. So entstand ein Buch, das nicht in die Breite sondern in die Tiefe gewachsen ist und dabei eine Vielzahl für den Phytopathologen bedeutsamer Probleme anschnidet, dabei in der Anlage so meisterhaft, stilistisch brillant und „angelsächsisch knapp“, daß man nur gratulieren kann — dem Autor und, so möchte ich glauben, auch dem Leser. Winter (Köln).

Brauns, A.: Angewandte Bodenbiologie; waldbauliche Probleme, Raumforschung und Landesplanung. — Neues Arch. Niedersachsen, 8 (13), 31–48, 1955/56. — Aktuelle Probleme in der angewandten Bodenbiologie. — VI. Congr. Internat. Sc. Sol. 61–66, Paris 1956.

Das Arbeitsgebiet der Bodenbiologie ist 3stufig: 1. Bestandsaufnahme der im Boden lebenden Organismen als Grundlage für alle weiteren Untersuchungen (der Verf. hat einen Beitrag zur Kenntnis der bodenbewohnenden Dipteren geliefert, s. Ref. Brauns in Bd. 61, 540–541, 1954 und 62, 258–259, 1955, ds. Z.). 2. Untersuchung des synökologischen Beziehungsgefüges, das die Bodenbewohner mit ihrem Substrat und miteinander verknüpft, aber auch wesentlich in oberirdische Biotop-Schichten hinein reicht. 3. Bearbeitung angewandt-ökologischer Aufgaben. Diese Stufe wird in der erstgenannten Schrift, speziell mit dem Blick auf forstwirtschaftliche Probleme, besonders beleuchtet. Im Mittelpunkt steht der Gedanke der Waldhygiene. Die Maßnahmen zur Sanierung leistungsschwacher oder anfälliger bzw. zur Gründung von vornherein gesunder Waldbestände berühren sich vielfältig — teils abhängig, teils beeinflussend; teils unmittelbar, teils mittelbar — mit bodenbiologischen Gegebenheiten und Vorgängen. In diesem Sinne werden — vorläufig noch überwiegend spekulativ — folgende Einzelthemen angeschnitten: Bestandsgründung und -pflege; landwirtschaftliche Zwischenkulturen; Umwandlung von Reinbeständen in Mischwälder; Anbau ausländischer Holzarten; Bodenmelioration und -bearbeitung; Zustand und Veränderungen der Humusdecke; mineralische Düngung; Anwendung von Insektiziden. Unter anderem wird vorgeschlagen, daß die Boden-Faunistik stärker in den Dienst der Standortkunde gestellt werden sollte, und wird auf die Standortgebundenheit von Schädlingskalamitäten hingewiesen. Im größeren Rahmen führt die Diskussion zu aktuellen Problemen der Landschaftspflege. Thalenhorst (Göttingen).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Eaks, J. L. & Morris, L. L.: Respiration of cucumber fruits associated with physiological injury at chilling temperatures. — Plant Physiology 31, 308–314, 1956.

Die Gewebe von Warmklimapflanzen leiden unter Umständen schon bei Temperaturen zwischen 0 und +10° C. Derartige Kälteschäden äußern sich bei Gurkenfrüchten in oberflächlicher Fleckung und beschleunigtem Verfall bei der Lagerung. Gurken zeigten im Lager bei Temperaturen über 10° C langsamen

Abfall der Atmung, unter 10° C zunächst Anstieg der Atmung zur Zeit, in der sichtbare Kälteschäden auftreten; dann blieb die CO₂-Ausscheidung gleich hoch und nahm erst mit dem Gewebeverfall ab. Noch schärfer war der Atmungsanstieg, wenn die Früchte aus der kalten Temperatur in 25° C übergeführt wurden. Die Gesamtproduktion von CO₂ war bei kältegeschädigten Früchten niedriger als bei normalen, die recht gleichmäßig 20 g CO₂ je Kilogramm erzeugten. Der Atmungsquotient der Früchte sank von 1 bei 15° C zu tieferen Werten bei 5 und 0° C mit Tendenz zum Wiederanstieg in Richtung auf 1 (5° C) bzw. darüber (0° C).

Bremer (Neuß).

Anonym: Bekämpfung von Frost durch Frost. — Neue Züricher Zeitung vom 19. 4. 1957.

In der Gemeinde Kaiserstuhl (Schweiz) wurden in der Osterwoche empfindliche Obst- und Gemüsekulturen durch Berieselung (optimale Menge = 2 mm/ha/h) erfolgreich vor Frost geschützt. Die Sprühanlage (Bottner-Regneranlage) wurde bei +2° C die Nächte hindurch in Betrieb gesetzt und die Temperaturlage von einem organisierten Wachdienst ständig überprüft. Blüten, Knospen und junge Triebe erlitten nicht den geringsten Frostschaden trotz nächtlicher Tiefstwerte bis zu -7° C.

Ochs (Freiburg i. Br.).

Anonym: Dezimierte Obsterträge im Lande. — Bad. Zeitung vom 22. 5. 1957.

Der Schaden der durch die diesjährigen Maifröste im badischen Obst- und Weinbau entstanden ist, beläuft sich für Kernobst auf etwa 80%, für Beerenkulturen bis zu 50%, bei Steinfrüchten auf durchschnittlich 60%. Der Weinbau ist etwa 50% frostgeschädigt. Das sachgemäße, ununterbrochene Berieseln in den Frostnächten hat sich als sehr wirkungsvoll erwiesen, jedoch führten die geringsten technischen Fehler (wenn ein zu grober Wasserstrahl verwendet wurde, oder die Sprühanlage aussetzte, ehe der Nullpunkt wieder erreicht war), zu Totalschäden. Für die frostgeschädigten Kreise haben das Bundesernährungsministerium und die Länder Ausgleichsmittel in Aussicht gestellt.

Ochs (Freiburg i. Br.).

Bovey, M. E.: La chlorose prématurée du vignoble. — Rev. romande agric. vitic. arboric. 12, 8-10, 1956.

Verf. hat ermittelt, daß die verfrühte Herbstverfärbung von Rebenblättern auf einen gewissen Magnesiummangel der Blätter zurückzuführen ist, der durch fortwährende Auswaschung in niederschlagsreichen Jahren leicht entsteht. Bordeaux-Brühe scheint eine Schutzwirkung gegen diesen Effekt auszuüben. Neue Versuche mit Gaben verschiedener Mengen von Mg-Salzen über den Boden oder in Form von Blattsprays sollen die bisherigen Ergebnisse bestätigen.

Ochs (Freiburg i. Br.).

III. Viruskrankheiten

Hill, A. V. & Mandryk, M.: A study of the virus diseases „big bud“ of tomato and „yellow dwarf“ of tobacco. — Austral. Journ. agric. Res. 5, 617-625, 1954.

Die Verf. versuchen zu klären, ob die viröse Triebverdickung der Tomate (big bud of tomato) und die Gelbe Verzweigung des Tabaks (tobacco yellow dwarf) durch das gleiche Virus verursacht werden, oder ob 2 verschiedene Viren als Erreger der beiden Krankheitserscheinungen anzunehmen sind. Beide Krankheiten werden durch die Zikade *Nesophrosyne argentatus* (Evans) = (*Orosius argentatus* Evans) übertragen; beide sind nicht preßsaftübertragbar. Die viröse Triebverdickung kann durch *Cuscuta* übertragen werden, die Gelbe Verzweigung des Tabaks dagegen nicht. *Nicotiana glauca* wird durch beide Viren infiziert, reagiert aber nicht mit Symptomen. Auf *Solanum tuberosum* läßt sich nur die viröse Triebverdickung, nicht aber die Gelbe Verzweigung des Tabaks übertragen. Nach den Feldbeobachtungen und nach Versuchsergebnissen zu urteilen, findet die Übertragung der virösen Triebverdickung im Sommer, die der Gelben Verzweigung während des ganzen Jahres statt. Zu den angeführten Unterschieden kommen das Fehlen einer Prämunitionsreaktion (cross protection), anatomische Abweichungen und Differenzen in den Symptombildern hinzu. Die Verf. sind daher der Ansicht, daß 2 verschiedene Viren die Triebverdickung der Tomate bzw. die Gelbe Verzweigung des Tabaks erzeugen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

***Hervert, V.:** Pukusy o devirisaci teplem a vyprovokovani virosnich priznaku u fazoli. (Experiments on virus control by heat and the promotion of virus symptoms in beans.) — *Preslia* **26**, 33–42, 1954. — (Ref. in: *Hort. Abstr.* **25**, 88, 1955.)

Durch Erhitzung und durch andere Behandlungsverfahren kann das *Phaseolus* Virus 2 (yellow bean mosaic) aktiviert werden. Pflanzen, die aus vorbehandelter Saat unter Glas oder unter künstlichen Bedingungen herangezogen werden, zeigen von den an infizierten Feldpflanzen auftretenden Symptomen abweichende Krankheitserscheinungen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Sommereyns, G.: Contribution à l'étude de la transmission par jus du virus Y de la pomme de terre. — *Parasitica* **13**, 18–30, 1957.

Der Erfolg der Y-Virus-Übertragungen (Herkunft Bintje, Roswitha, Craigs-Defiance, engl. Stamm) hängt von der Jahreszeit ab. Im Mai–Juni ist nach der Preßsaftverreibung eher eine Ansteckung der Pflanze möglich als im Winter. Bei schwachen Stämmen (Roswitha) ist im Winter die Infektiosität besonders stark herabgesetzt. 48stündige Verdunkelung vor der Inokulation erhöht im Winter die Zahl der Infektionen, während der begünstigende Einfluß der Verdunkelung im Frühjahr durch andere Faktoren überdeckt wird. Ältere Pflanzen (bis 40 cm hoch) lassen sich besser mit dem Y-Virus infizieren als ganz junge (3 cm hoch). Etwa 10 cm hohe Pflanzen werden für Testungen empfohlen. Im Winter soll bei Y-Virus-Untersuchungen vor der Preßsaft-Verreibung 48 Stunden verdunkelt werden. Der benutzte Stamm muß genügend virulent sein, soll ein hoher Infektionserfolg erzielt werden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Köhler, E.: Studien über das Verhalten des Tabakmosaikvirus im geimpften Tabakblatt. — *Zbl. Bakter., Parasitenkd., Infektionskrankh. u. Hygiene, II. Abt.* **110**, 237–243, 1957.

Verf. benutzt die von ihm entwickelte Methode der Gemischverimpfung (die auf Tabakmosaik-Virus-Gehalt zu prüfenden Säfte werden mit gleichen Teilen eines X-virus-haltigen Saftes bekannter Konzentration gemischt, dadurch Auszählung reiner X-Herde und X + TMV-Herde möglich, prozentualer Anteil gesetzmäßig festliegend), um die Änderung der Viruskonzentration im eingegebenen Tabakblatt verfolgen zu können. Unmittelbar nach der Inokulation nimmt die Viruskonzentration stetig ab. Erst zwischen der 20. und 24. Stunde nach der Verreibung ist eine Zunahme des aktiven TM-Virus feststellbar. Bei niedrigen Versuchstemperaturen setzt die Virusvermehrung wesentlich später ein (etwa nach der 36. Stunde). Die anfängliche Abnahme geht auf die Inaktivierung des inokulierten Virus zurück, die Zunahme setzt mit der Neubildung von Virus im Blatt ein. Je tiefer die Temperatur liegt, desto langsamer verläuft die Inaktivierung. Bei Temperaturen unter 8° C im Blatt ist sie gleich Null.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Quantz, L.: Über Viruskrankheiten bei Erbsen und Ackerbohnen. — Vorträge über Pflanzenzüchtung 1952–1954 (Landwirtsch.-angew. Wissensch.), Landw. Verlag Hiltrup (Westf.) 124–132, 1956.

Das Symptombild von 3 Erbsenvirosen und 4 Ackerbohnenvirosen wird beschrieben, und auf die Bedeutung der Virose für den Anbau dieser Leguminosen wird eingegangen. Von den Bekämpfungsmaßnahmen werden hygienische und Kultur-Maßnahmen etwas ausführlicher behandelt; aussichtsreich ist Resistenzzüchtung bei Busch- und Stangenbohnen und bei Gemüseeerbsen. Die Sorten Gebr. Dippes: Detex und Foli, Dr. Neuers: Kronenperle, Schreibers: Primata und Duplica, Terras: Hada und Waverens: Juwel und Wunder von Weißenfels konnten in Versuchen nicht mit dem Erbsenmosaik infiziert werden. Resistenz gegen das Enationen-Virus (scharfes Adernmosaik) der Erbse wurde bisher noch nicht festgestellt. Auch bei der Ackerbohne wurde bisher kein Fall von Resistenz gegen Viren gefunden.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Quantz, L. & Brandes, J.: Untersuchungen über ein Steinkleevirus. — *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **9**, 6–10, 1957.

Aus *Melilotus albus* konnte ein „Steinkleevirus“ (SKV) isoliert werden, das in die Gruppe der in USA vertretenen „pea streak“ Viren gehört. Der thermale Tötungspunkt des Virus liegt zwischen 69 und 70° C, der Verdünnungsendpunkt zwischen 1 : 100 000 und 1 : 1 000 000, die Haltbarkeit im Saft (Zimmertemperatur) beträgt nur 24 Stunden. Die Virusteilchen, meist leicht gebogen, haben eine Länge

von 500 bis 700 μ (80% der vermessenen Teilchen). Das Virus ruft starke Symptome auf Ackerbohne (Nekrosen und Welke) hervor, geht auch auf etwa 10 andere Leguminosen über, infiziert aber nicht *Phaseolus vulgaris*.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Lüdecke, H. & Neeb, O.: Über die Gelbvirusempfindlichkeit der Zuckerrübe in der ersten Phase der Entwicklung. — Zucker **10**, 55–56, 1957.

Verff. prüften das Verhalten jüngster Entwicklungsstadien der Zuckerrübe auf ihre Empfindlichkeit gegen das Vergilbungsvirus. Sie fanden in diesem Versuch bei gestaffelter Infektion nur geringe Empfindlichkeitsdifferenzen zwischen den einzelnen Infektionsterminen. Der Verlauf der Vergilbungsempfindlichkeit in den Entwicklungsmonaten läßt sich demnach — wenn man die Ergebnisse der einzelnen Versuchsjahre zusammenfaßt — am besten durch eine S-förmige Kurve darstellen.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Russel, G. E. & Trim, A. R.: Effects of 8-Azaguanine on Sugar Beet infected with Beet Yellows Virus. Nature **179**, 151, 1957.

Aufbauend auf den Versuchen von Matthews haben Verff. den Einfluß von 8-Azaguanin auf das Auftreten der Symptome der Vergilbungsvirus (Beta-Virus 4) bei Zuckerrüben im Gewächshaus studiert. Die Versuche wurden mit einem starken Virusstamm an 3 Varietäten durchgeführt. Die Sämlinge wurden im 2-Blattstadium mit 5 *Myzodes persicae* je Pflanze infiziert. Im Anschluß an die Infektion wurden die Pflanzen mit 15 ccm einer 0,01%igen Lösung der Substanz in 0,1%iger Natriumbikarbonatlösung in 3tägigen Abständen behandelt, wobei nur ein Teil auf die Blätter, der andere auf die Topferde gelangte. Entsprechende Kontrollen zeigten, daß die Lösungen keinen nachteiligen Einfluß auf die Saugtätigkeit der Blattläuse ausübten. An den Kontrollen traten die typischen „vein-etch“-Symptome im Durchschnitt 3–4 Tage früher auf als an den behandelten Pflanzen. Über die Ursachen dieser Erscheinung können noch keine Angaben gemacht werden. Behandelte Pflanzen zeigten im weiteren Verlauf Wachstumsstörungen. Unterschiede in der Wirkung der Behandlung wurden bei den 3 geprüften Rübenvarietäten nicht gefunden.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Van Duuren, A. I.: De Vergelingsziekte der bieten. V. Onderzoek naar de storingen in de stofwisseling van de suikerbiet, veroorzaakt door de vergelingsziekte. — Meded. Inst. Rat. Suikerproductie **25**, 61–99, 1956.

Als Hauptstoffwechselstörungen nach Infektion mit dem Vergilbungsvirus wurden gefunden: Ansteigen des Gehalts an Glukose, Fruktose und Saccharose in den Blättern, Verminderung des Wurzel- und Blattertrages, Ansteigen der organischen Säuren, insbesondere der Oxalsäure, Ansteigen der nicht löslichen Polysaccharide in den Blättern und Absinken des Gehalts an Pektinstoffen, Absinken des Gehalts an Gesamt- und Eiweißstickstoff in den Blättern. Ansteigen des Gehalts an Glutamin, Ansteigen des Gehalts an Gesamtstickstoff, Eiweiß-N und Glutamin-N in den Wurzeln, leichte Erhöhung des Nitrat-N-Gehalts in den Blattstielen, Absinken der Phosphatase-Aktivität. Auf Grund dieser Befunde werden bestimmte Vorstellungen über den Einfluß des Virus auf den Stoffwechsel der Rübe diskutiert.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Van Duuren, A. I.: De Vergelingsziekte der bieten. IV. Een chemische methode voor bepaling van de intensiteit van de vergelingsziekte van suikerbieten. — Meded. Inst. Rat. Suikerproductie **25**, 49–59, 1956.

Ausgehend von den Befunden, daß in vergilbungsranken Rübenblättern der Gehalt an reduzierenden Zuckern stark ansteigt, wird eine Schnellmethode zum Nachweis des Vergilbungsvirus an Zuckerrübenblättern beschrieben. Als Reagenz dient folgende Lösung: 0,5% 3–5 Dinitrosalizylsäure in 1n NaOH. Erste Untersuchungen an Gewächshaus- und Freilandpflanzen ergaben eine Übereinstimmung zwischen der Stärke der Symptome und der Farbreaktion. Verf. betont, daß die Reaktion allerdings nicht ganz spezifisch ist, sondern auch bei Magnesiummangel positive Resultate bringt. Weitere Untersuchungen werden angekündigt.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Reitberger, A.: Ruhekerneuntersuchungen bei gesunden und viruskranken Diploiden und Polyploiden von *Beta vulgaris*. — Züchter **26**, 106–117, 1956.

Im Rahmen einer eingehenden Untersuchung über die Ruhekerneverhältnisse der Blattepidermis von diploiden und polyploiden Zuckerrüben wurde festgestellt, daß bei Auftreten von Rübenmosaik sich ganz bestimmte Veränderungen an den

Ruhekernen nachweisen lassen. Einen Befall mit diesem Virus beantworten die Ruhekerne der Epidermis zunächst mit einer Vergrößerung der Nukleolen, die später eine von einer Vakuole erfüllte Einbuchtung erhalten. Im Extremfall füllt diese Vakuole den ganzen Kernraum aus, wobei der Nukleolus die Form einer schmalen Sichel annimmt. Andererseits kann die Vakuole sich auch vom Nukleolus ablösen, wobei dieser dann wieder seine ursprüngliche Form annimmt. Mosaik- und normale Ruhekerne können an der Epidermis des gleichen Blattes auftreten. Bei Infektion mit dem Vergilbungsvirus werden in der Epidermis keine Veränderungen des Ruhekerns beobachtet. Dies mag damit zusammenhängen, daß dieses Virus im Phloem lokalisiert sein soll. Nach Ansicht des Verf. könnten seine Befunde unter Umständen für die Diagnose von Viren wertvoll werden. Weitere Untersuchungen werden angekündigt. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Bereks, R. & Zimmer, K.: Über den serologischen Nachweis der virösen Rübenvergilbung und den Virusgehalt kranker Rüben. — *Phytopath. Z.* **26**, 323–330, 1956.

An einem breiten Material aus fast ganz Europa wird das in Braunschweig hergestellte Antiserum zum Nachweis des Vergilbungsvirus überprüft. Negativ reagierte es mit dem Virus der Kräuselkrankheit, Rübenmosaik, Yellow-net-virus, Yellow-net mild strain und Yellow-Familie 41. In der vegetativen Phase gelingt der Nachweis bei Gewächshaus- und Freilandrüben recht sicher, wenn Symptome vorhanden sind. Die ältesten Blätter zeigen den höchsten Virusgehalt; dabei ist der Virusgehalt in den Blattspitzen und den vergilbten Blatteilen am höchsten. Für die praktische Diagnose des Virus in Feldpflanzen wird daher eine Mischprobe aus vergilbten Blatteilen der äußeren Blattkränze empfohlen. Samenrüben besitzen vor der Blüte in den ältesten, während der Blüte in den mittleren und nach der Blüte in den oberen Blättern den höchsten Virusgehalt. Spät infizierte Freilandrüben ergaben unsichere Resultate. Es ist daher noch nicht möglich, mit Hilfe des serologischen Nachweises mit Sicherheit im Herbst infizierte und virusfreie Rüben zu unterscheiden. Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Lüdecke, H. & Neeb, O.: Ertrag und Beschaffenheit der Zuckerrübe bei kombinierter Infektion mit Vergilbungs- und Mosaikvirus. — *Z. Zuckerindustrie* **6**, 630–633, 1956.

In einem Feldinfektionsversuch des Jahres 1956 wird vergleichend die durch das Vergilbungsvirus, das Mosaikvirus der Beta-Rüben und die durch eine Mischinfektion beider Viren hervorgerufene Schädigung bei Zuckerrüben untersucht. Vergilbungsvirus wurde mit Läusen der Art *Myzodes persicae*, Mosaikvirus dagegen durch Einreiben mechanisch übertragen. Beide Viren beeinflussen Ertrag und Qualität der Zuckerrüben im allgemeinen gleichsinnig; die durch das Mosaik hervorgerufenen Schäden waren auch bei der frühen Infektion bemerkenswert gering. Bei Mischinfektion war der Verlust etwa gleich der Summe der Einzelschädigungen; hinsichtlich des Blattertrages gilt dies jedoch nur für die Trockenmasse, nicht aber für den Frischertrag. Auf Grund ihrer Befunde lehnen Verf. die von anderer Seite geäußerte Möglichkeit einer cumulativen Auswirkung der Mischinfektion von Vergilbung und Rübenmosaik auf Ertrag und Qualität der Zuckerrüben ab.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Bonnemaison, L.: Lutte contre les maladies à Virus de la betterave et de la pomme de terre par l'application de traitements aphicides. — *Acad. Agric. France*, Seance du 6. Juin 1956.

Verf. beschäftigt sich auf Grund langjähriger eigener Versuche und unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur mit den Möglichkeiten zur Eindämmung der Virusausbreitung bei Kartoffeln und Rüben mit Hilfe von Aphiziden. Nach eigenen Feststellungen sind die Aussichten für Erfolge verschieden, da nicht nur die einzelnen Blattlausarten selbst, sondern auch ihre verschiedenen Formen (beispielsweise geflügelte und ungeflügelte Virgines) verschieden stark auf die einzelnen Aphizide reagierten. So ist z. B. *Myzodes persicae* weniger empfindlich gegen bestimmte innertherapeutische Präparate als *Brevicoryne brassicae*, aber anfälliger als *Aphis fabae*. Da in der Gegend von Paris *Myzodes persicae* an den Rüben nur eine sehr geringe Rolle spielt, ist *Aphis fabae* als Hauptüberträger der virösen Rübenvergilbung anzusehen. Bekämpfungsversuche mit 400 ccm Systox in 800 l Wasser je Hektar hatten in diesem Gebiet keine durchschlagende Wirkung auf die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit in Zuckerrübenfeldern. Dies wird auf das Auftreten sehr starker *A. fabae*-Populationen zurückgeführt, die die Krankheit in milderer Form übertragen als *M. persicae*, weshalb auch keine sehr hohen Schäden

erwartet werden können. Das Verfahren wird nur dort empfohlen, wo sehr frühe und heftige Epidemien zu verzeichnen sind. Im übrigen genügt frühe Saat, um stärkere Schäden zu vermeiden. Bei Stecklingen wird Aussaat in der zweiten Juli-hälfte und im ersten Augustdrittel empfohlen und im Herbst zu einer ein- bis zweimaligen Blattlausspritzung geraten. Auch bei Kartoffeln ist es schwierig, durch Blattlausbekämpfung den Gesundheitszustand der Vermehrungsbestände entscheidend zu verbessern. Verf. hält den Weg, das Pflanzgut in Regionen mit Seeklima zu erzeugen, für wertvoller.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Visser, R. H.: Vergelingssiekte in steklingen en bietensaatvelden in Groningen. — Tidschr. Plantenziekten **62**, 30, 1956.

Verf. berichtet über die Maßnahmen, die im Rübensaat-Anbaugebiet von Groningen getroffen worden sind, um möglichst vergilbungsfreie Stecklinge zu erzielen. Der Gesundheitszustand der Stecklingsfelder wird durch Probefelder laufend überwacht. Außerdem ist mit Hilfe von Blattlausschalen ein Warndienst für die Blattlausbekämpfung eingerichtet worden. Versuche haben gezeigt, daß in Groningen virusfreie Samenträger im Mittel etwa 6,5–10,5% mehr Saatgut bringen als kranke. Außerdem war die Keimkraft des Saatguts gesunder Pflanzen gegen-über kranken um etwa 5% erhöht. Abschließend wird die Besserung des Gesundheitszustandes der Samenträger zum Teil der systematischen Blattlausbekämpfung mit innertherapeutischen Mitteln zugeschrieben und bedauert, daß auf Grund dieser neueren Erfahrungen das Verbot des Anbaus von Samenrüben in der Provinz Seeland (Südwestholland) noch nicht aufgehoben worden ist.

Steudel (Elsdorf/Rhld.).

Stoddard, E. M. & Miller, P. M.: Control of gray mold on strawberries under greenhouse conditions. — Plant Dis. Repr. **40**, 443–445, 1956.

In Gewächshausversuchen zeigten Thiram, Dichlone und Thioneb (poly-ethylene thiuram sulfide) bei einmaliger Spritzung und Bonitierung nach 18 Tagen die beste Wirkung gegen „Grauschimmelfäule“ der Erdbeerfrüchte (*Botrytis cinerea*). Mesulfane (N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-4-chloranilide) und Norsulfane (N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-anilide) brachten in höheren Konzentrationen ebenfalls gute Ergebnisse; ihre Wirkung fiel jedoch nach 10 Tagen stark ab. Der Erfolg mit Captan war mittelmäßig, während Nabam, Ziram und Puratized 11 80 (nicht-metallisches Thiocarbamat Derivat) nicht zufriedenstellend wirkten.

Schmidle (Heidelberg).

Kröber, H.: Rinden- und Fruchtfäule an Kern-, Stein- und Beerenobst durch *Phomopsis*-Arten. — Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8**, 161–164, 1956.

Als Ursache ausgedehnter Rindenfäulen an Stämmen, Ästen und Zweigen von Apfel-, Birn-, Pflaumen-, Reineclauden- und Mirabellenbäumen wurden *Phomopsis*-Arten gefunden. Infektionsversuche mit den Pilzen im Freiland an Pflaumenzweigen brachten 20–60%igen Infektionserfolg. Die Pilze sind als Pterotphyten, wahrscheinlich sogar als echte Wundparasiten anzusehen. Ähnliche Symptome wie an Obstbäumen wurden auch an Stachelbeerbüschen beobachtet, die durch *Phomopsis ribis* (Magn.) Grove verursacht werden.

Schmidle (Heidelberg).

Heuberger, J. W., Romanko, R. R. & Sayed, M. Q.: Control of *Botryosphaeria* rot and sooty blotch on apples. — Phytopathology **46**, 467, 1956 (Abstr.).

In den Jahren 1953–55 durchgeführte Spritzversuche gegen *Botryosphaeria ribis* an Äpfeln mit Captan, Zineb, Captan + Zineb (jeweils in halber Konzentration) und Captan + Zineb in wechselnder Spritzfolge reduzierten die Fäule auf ein Drittel bis ein Viertel gegenüber den unbehandelten Kontrollen. Spritzungen gegen „sooty blotch“-Fruchtfäule (*Gloeodes pomigena*) erwiesen, daß Captan wenig, Zineb dagegen hochwirksam war. Captan + Zineb brachten noch bessere Erfolge als Zineb allein.

Schmidle (Heidelberg).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. h. c. Hans Blunck, (22c) Pech b. Godesberg, Huppenbergstraße. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, Gerokstraße 19. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzuges an die Schriftleitung erfolgt; sie räumen dem Verlag das Recht ein, die Herstellung von Fotokopien zu genehmigen. Anzeigenannahme: Stuttgart O, Gerokstraße 19. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

Sachregister

Handelsbezeichnungen von Pflanzenschutzmitteln sind in Anführungsstriche gesetzt.

A

„ACC 3911“ („Thimet“) 622
 „ACH“ 119
 „AT“ (Aminotriazol) 162, 252
 „ATA“ 478
 „Abavit“ 255
 Abbauerscheinungen, Rebe 640
Abies sp. 579
 – *alba* s. *A. pectinata*
 – *balsamea* 370, 580
 – *pectinata* 370, 580
Acalymma trivittata 102
Acanthoscelides obtectus 634
 Acariden, Moorbeetpflanzen 514
Acarus siro 606
Aceria dispar 289, 302
 – *lacticinca* 303
 – *phloeocoptes* 35
 – *sheldoni* 115
 – *tulipae* 235, 630
Achrysocharella ruforum 520
 Ackerbohne, Blattlausbefall 593
 – Blattrollkrankheit, viröse 632
 – Luzernemosaik 632
 – Schokoladenflecken 413, 633
 – Virose 735
 Ackerbohnenlaus s. *Doralis fabae*
 Ackerfuchsschwanz s. *Alopecurus agrestis*
 Ackerschnecke s. *Agriolimax agrestis*
Aclastus Gttg. 601
Acorus calamus 161
Acremoniella sp. 109
Acrobasis noctuana 613
Acrobelloides bütschlii 175
 – *enoplus* 175
Acrolepia assectella 373
 „Acrylon“ 384
Actia nigritula 118
 Actinomyceten 714

Acyrthosiphon destructor (*Macrosiphon pisi*) 100, 150
 – *onobrychis* 50, 343
Adelges (*Dreyfusia*) *piceae* 361, 578
 Adenosinphosphat-Reaktion 425
Adistemia watsoni 53
 Adlerfarn s. *Pteridium* sp.
Adoxophyes orana 372
Aedes sticticus 61
 „Aerosol“ 180, 383
 „Aerovap“ 191
 Äthylen 431
 Äthylendibromid („EDB“) 52, 113, 169, 175, 176, 355, 356
 Äthylenoxyd 125
 Äthylisothiocyanat 45
 Äthylmercurichlorid 151
 Äthylmercuriphosphat 151
 Äthyl-Nitrophenylthionbenzolphosphat („EPN“) 184, 185
 Äthylenbisdithio carbamate 720
Agrius biguttatus 299
 – *chrysoderes* var. *obtusus* 299
 – – var. *rubicola* 299
Agriolimax agrestis 359
 – *reticulatus* 359
Agrobacterium tumefaciens 256
Agromyza alni-betulae 304
Agropyrum repens 161, 283
 „Agrosan GN“ 255
Agrostis tenuis 544
 Akarizide 185, 186, 241, 381, 654
 Akridinorange 46
 Aktivatoren 381
 Aktivkohle 354, 469
Alabama argilacea 373
Albugo candida 289
 Albuminoide 443
 Aldehyde 164
 „Aldrex 24 EC“ 54

„Aldrin“ 48, 52, 54, 55, 94, 117, 122, 125, 127, 180, 184, 185, 189, 241, 242, 368, 369, 372, 373, 378, 381, 652
Aleurodes brassicae 51
 – *proletella* s. *A. brassicae*
 Aleurodiden 51
Aleyrodidae 369
Aleyrodina 515
 Alizarine 164
 Alkalifluoride 192
 Alkohol 164
 Äthyltrimethylammoniumhalogenide 164
 Allelopathie 193
 Allelopathika 428
 Allelopathische Einwirkungen 431
 – Erscheinungen in der Pflanzenpathologie 427
 „Allethrin“ 60, 383
Allium porrum 412
 – *myosuroides* 165
Alnus viridis 165
Alopecurus agrestis 164
 – *myosuroides* 165
 „Alpha-Chlordan“ 652
 Alpha-chlor-N,N-diaethylacetamid („CDEA“) 162
 Alpha-chlor-N,N-diallylacetamid („CDAA“) 162
 Alpha-Naphthylessigsäure 63
Alphitobius diaperinus 182
 – *laevigatus* 182
Alsophila aescularia 316
Alternaria spp. 109, 237, 380, 707
 – *brassicae* 66
 – *brassicicola* 66, 633
 – *circinans* 297, 633
 – *porri* f. *dauci* 108, 237
 – *raphani* 66
 – *solani* 124, 416, 720
 – *tenuis* 10, 108, 715
 Aluminiumoxyd 62
 Ameisen 369
 Amine 164

- Aminosäuren 430
 Aminotriazolrückstände („AT“) 252
 Aminoverbindungen 194
 Ammoniumbasen 164
 Ammoniumkarbonat 178
 Ammoniumsulfat 154, 380
 Ampèrometrie 381
Amphibolus venator 182
Amphimallus solstitialis 394
 Anabasin 654
Anagallis arvensis 174
Anastatus blattidarum 367
 - *tenuipes* 367
Anatis ocellata 370
Andricus curvator 301
 - *mediterraneus* 305
 - *quercus calicis* 90
 - *solitarius* 90
 - *testaceipes* 91
 - *tomentosus* 305
Andromeda japonica 515
 „Anforstan“ 160
Ankistrodesmus braunii 655
Annulus tabaci var. *virginensis*, Tabak-Ring-spot-Virus 312
Anobium punctatum 54, 58, 188, 189
Anomala horticola 377
Anoxia pilosa 374
 „Anoxid“ („DDT“-„HCH“-Präparat) 62
 Antagonismus 731
 Anthocriden 118, 127
Anthonomus grandis 374
 - *pomorum* 299, 613
Anthoxanthum odoratum 544
Anthrenus verbasci 608
 - *vorax* 608
 Anthribiden 51
Anthribus nebulosus 375
 Antiauxine 380
 Antibiose 731
 Antibiotica 125, 253, 256, 314, 409, 429, 633, 728
 - Mehltauarten 256
 Antimikrobiotica 381
 Antimon 381
Anuraphis helichrysi 292
 - *padi* 100, 148, 292
Aonidiella aurantii 118
Apanteles Gttg. 579
 - *cajae* 219
 - *fumiferanae* 579
 - *glomeratus* 325, 572, 603
 - *medicaginis* 6
 Apfel, Kragenfäule s. *Phytophthora cactorum*
 - Mosaik 642
 - Wicklerraupe 374
 Apfelblütenstecher s. *Anthonomus pomorum*
 Apfelschorf 125
 Apfelsorten, chemische Ausdünnung 62
 Apfelwickler s. *Carpocapsa pomonella*
Aphanomyces cladogamus 350
 - *cochlioides* 350
 - *euteiches* 350
 - *raphani* 349, 633
Aphelenchoides Gttg. 39, 41, 42, 46, 47, 127
 - *fragariae* 39
 - *parietinus* 47, 175
 - *ritzema bosi* 168
Aphelenchus sp. 41, 356
 - *avenae* 47
Aphidecta oblitterata 370
 Aphiden 51, 190, 370, 372, 508, 594, 613, 648
Aphidina 515
Aphidoidea 599, 646
Aphidoletes Gttg. 370
 - *thompsoni* 370
Aphidula pomi 91
Aphis fabae 101, 127, 343, 370, 593, 594, 647, 737
 - *glycines* 231
 - *gossypii* 114, 231, 374
 - *rumicis* 101
Aphytis „A“ 118
Apiomorpha duplex 292
Apiomorphidae 292
Aplastomorpha calandreae 182
Apocheima hispidaria 316
Aporia crataegi 4, 322, 327, 568
 Aprikose 613
 - Bräunung des Fruchtfleisches 148
 - chlorotische Aufhellung der Blätter 148
 - Frostschäden 148
 - Virusgemisch 148
 Aprikosenfruchtstecher s. *Rhynchites auratus*
 „Aramite“ 186
Archimulus sabulosus 58
Arctia caja 4, 218
 - *villica* 4
Argynnis paphia 605
Argyresthia curvella 372
Argyroplote nubiferana 613
 - *variegana* 374
Arion empiricorum 359
 - *rufus* 359
Arrhenatherum elatius 544
 arricciamento della vite s. Rebe, Reiskrankheit
 Arsenikalien 381
 Arsenpräparate 254
 Arsenspritzungen 118
Arthrobotrys spp. 178
 - *kirghizica* 178
Arvicola terrestris 58
 Ascalaphiden 118
Ascaris lumbricoides 44
Ascochyta spp. 315
 - *boltshauseri* 128
 - *hortensis* 128
 - *imperfecta* 108, 109
 - *medicaginis* 108
 - *pinodella* 410, 633
 - *pisi* 256
 - Fußkrankheit 644
Aspergillus sp. 707
 - *candidus* 202
 - *clavatus* 202
 - *glaucus* 202
 - *niger* 10, 202
 - *oryzae* 202
 - *terreus* 202
 „Aspor“ 107
 Aster, Kalifornische Gelbsucht 149
 - Viren 260
Atheta spp. 509
 Atmungsintensität, Klee 421
 - parasitogene Veränderung 422
 - Tabak 422
 - toxische Veränderung 423
 Atmungsintensitätsveränderungen, Tomaten 421
 Atmungsintensivierung, Zuckerrüben 422
Attagenus piceus 53
Aureogenus vastans 105
 Aureomycin 425, 729
 Ausdünnungsmittel, Obst 256
 Auswinterungsschäden 98
 Autointoleranz 428
 Autotoleranz 428
 Auxin 290, 291
Avena fatua 111, 162
Aylax glechomae 301
 Azaleen, Spinnmilben 318
Azotobacter sp. 60
Azteca mülleri 299

 B
 BASF-Chlorosemittel 143
 „BEF“ (Benzol-Aethylformiat) 243
 „BHC“ 46, 58, 188, 243, 374, 378

- „BNP 30“ 353
Bacillus cereus var. *alesti* 322
 – *mesentericus* 211
 – *mycoides* 106, 212
 – *popilliae* 116
 – *sotto* 322
 – *subtilis* 154
 – *thuringiensis* 182, 321
Bacterium radicum 210, 289
 – *tumefaciens* 289
 Baermann-Trichterverfahren 171
 Bakterien 310, 644
 – Tomatengewebe 205
 – Wachstumsintensität 106
 Bakteriosen 187, 253
Balanobius salicivorus 87, 90
 Balsamtanne s. *Abies balsamea*
 Bankskiefer s. *Pinus banksiana*
 Baris Gttg. 372
 Barium-Polysulfid 76
 „Baron“ (2-(2,4,5-Trichlorphenoxy)äthyl-2,2-Dichlorpropionat) 353
Barylypa humeralis 118
 Basidiomyceten als Erreger von Schneeschimmel 154
Bathythrix Gttg. 601
 Bauholz, Pilze 107
 Baumreihen, Windschutzwirkung 143
 Baumsamen, Faulen durch Pilze 314
 Baumschulbuch 228
 Baumschulgewächse, Bodenmüdigkeit 113
 – Nematoden 46
 Baumwollblau 171
 Baumwolle s. *Gossypium* sp.
 – Antagonisten der Krankheitserreger 151
 – Blattkräuselkrankheit 369
 – *Fusarium* sp. 417
 Baumwollinsekten 650
 Baumwollschädlinge 163
 Baumwollwanze s. *Dysdercus fasciatus*
 „Bayer 19 639“ („Disyston“) 622
 „Bayer 21/199“ (Chlormethyl-oxy-cumaridin-diäthylthiophosphat) 188
Beauveria bassiana 56
 – *tenella* 529
 Beerenobst, Viruskrankheiten 145, 641
 – Fruchtfäule 738
Begonia hybr. multiflora 495
 – – – Wurzelgallenälchen 495
 Beizmittel 255, 712
 Beizung, Luzerne 705
 Bekämpfung mit chemischen Mitteln 229
Belonolaimus gracilis 39, 42, 356
Bemisia tabaci 233, 369
 Bentonit-Streptomycin 652
 Benzol 379
 Benzol-Aethylformiat („BEF“) 243
 Benzol-Sulfonat 185
 Benzylsenföhl 730
Berberis sp. 626
 – *vulgaris* 165, 625
Bergoldia calyptra 5
 Bernsteinsäuredehydrogenase 425
 Besenginster 111
 Besentrieblichkeit, Kernobst 145
Beta vulgaris 599, 736
Beta-Rübe, Beinigkeit 230
 – Bormangel 440
 – Herzfäule 440
 – Stengelälchen 171
 – Vergilbungskrankheit 62, 188, 319, 343, 737
 – Wirtspflanzenbereich des Vergilbungsvirus 347
 – Züchtung 251
Beta-Virus 4 179, 188, 736
 Betriebswirtschaft 191
 Bewässerungsgräben 162
 Beziehungen zw. Edaphon u. Pflanze 407
 – zw. Gewebezucker, Wachstumssubstanzen und Krankheitsanfälligkeit 415
Bibio hortulanus 638
 – *marci* 638
 Bichromat 192
 Bienenschutz 653
 Bifluoride 192
 Biochemie 650
 Biocönose 729
 Biocönoseforschung 407
 Biologie, angewandte 230
 Biologische Abhängigkeit der Kohlschotenmücke von dem Kohlschotenrüssler 563
 – Bekämpfung, Unkräuter 117
 Biologische Methoden bei entomologischen Untersuchungen 498
Biorhiza pallida 91, 289
 Birne s. *Pirus* sp.
 – Weidenblättrigkeit 145
 Birnenschorf 125
 Bisamrattenfänger 247
Blaniulus guttulatus 58
 Blattatmung, Tomaten 422
 Blattbrand, Möhren 108
Blattella germanica 367, 379
 Blattläuse 49, 50, 59, 61, 62, 241, 619
 – Bekämpfung 232, 738
 – geflügelte 648
 – virusübertragende 51, 647
 Blattlausbefall, Kartoffel 114
 Blattlauskäfig für Virusübertragungsversuche 241
 Blattlaus-Vektoren 59
 Blattrollkrankheit, Kartoffel 64, 126, 448
 – Rübe 114
 Blattwespen 298
 Blaubeere, Nematoden 43
 Blaufäule 254
 Blaufluoreszenz abbaukranker Kartoffelknollen 448
 Blaumeise s. *Parus caeruleus*
 Blausäure 44, 189, 378
 Blausieb s. *Zeuzera pyrina*
 Blaustein 128
 Bleiarsen 52, 61
 Bleiarsenat 241, 374
 Bleiarseniat 190
 Blütengallmücke, *Poa pratensis* 547
 Blumenkohl 631
 – Gelbherzigkeit 241
 – Molybdänmangel 631
 – Mosaik 632
 Blutlaus s. *Eriosoma lanigerum*
 Bockkäfer 119, 254
 Boden, chemischer Zustand 142
 – Faunistik 733
 – Mikroorganismen 409
 Bodenbiocönose 407
 Bodenbiologie 311, 733
 Bodeninsekten 650
 Bodeninsektizide 310
 Bodenmikroben 409
 Bodenmikroflora 125, 412
 Bodenmüdigkeit 197, 230, 433

Bodenmüdigkeit, Baum-
schulgewächse 113
– *Citrus* sp. 434
– Gurken 433
– Kaffee 433
– Obstgehölze 124, 433
– Pfirsich 434
Bodenpilze 9, 314, 410
Bodenseewickler
s. *Pamene rhediella*
Bodenzoologie 311
Bohne (s. a. Ackerbohne,
Buschbohne, Sojabohne)
Brennfleckenreger 634
– Fettfleckenkrankheit,
Pseudomonas phaseo-
licola 348
– *Helminthosporium*
victoriae 349
– Mosaik 632
– Mosaik-Virus, gelbes
643
– Ringfleckenvirose 632
– Stippelstreep 313, 632
Bohnenfliege s. *Phorbia*
platura
Bohnenkäfer s. *Acanthos-*
celides obtectus
Bohnenlaus, Schwarze s.
Aphis und *Doralis fabae*
Bohnenmosaikvirus (*Mar-*
mor laesiofaciens) 144
Bollea stilpnotiae 5
Bombyx mori 2
Bor 124, 381
Bordeauxbrühe 107, 125
Bordüngung 441
Boratomyia quadrifasciata
361, 370
Borkenkäfer s. *Scolytus*
rugulosus
– Epidemie 120
– Fangbäume 240
– schäden 584
Bormangel 415
– *Beta*-Rüben 440
– Gerste 419
Borrelina Gttg. 116
– *aporia* 5
– *efficiens* 2, 5
– *euproctis* 5, 115
– *hiberniae* 5, 115
– *reprimis* 5
– *stilpnotiae* 5
Bostrychidae 613
Batrachosphaeria ribis 255,
738
Botryotinia squamosa 125
Botrytis sp. 59, 125
– *cinerea* 109, 129, 157,
344, 351, 380, 738
– *fabae* 418, 633
– *squamosa* 125
– Erdbeere 350

Botrytis, Rübe 125
Bouin's Lösung 444
Brachycaudus amygdali-
nus 613
– *cardui* 89
– *helichrysi* s. *Anuraphis*
padi
Brachyderes incanus 246
Brachytydeus sp. 360
Bracon hebetor 365
Braconiden 118, 234, 242,
327, 572
Brandpilze
s. *Ustilaginales*
Brassica rapa var. *rapi-*
fera 642
„Brassiccan“ 255
„Brassicol“, Kopfkohl 352
Braunfleckengrind, Pap-
pel 319
Braunfleckung, Kirsche
372
Bremia lactucae 725
Brennfleckenkrankheit,
Erbsen 315
Brevicoryne brassicae
100, 291, 343, 642, 648,
737
Brevipalpus geisen-
heyneri s. *Tenuipalpus*
glaber
– *inornatus* 318
– *oudemansi* 58
Brockhaus, der Große 141
Brombeere 111
– Lindenblättrigkeit 145
– Mosaik 145
– Nesselblättrigkeit 145
– *Pratylenchus* sp. 42
– Stölbur 145
– Virus-Kräuselung 145
– Virus-Vergilbung 145
Bromus sp., Mosaik 643
– *inermis*, Gelbmosaik-
Virus 312
– *secalinus* 111
Brotkäfer 54
Bruchidius alferii 366, 367
– *trifolii* 366
Bruchophagus gibbus 59
Bryobia haustor 366
– *praetiosa* 52, 181, 188,
360, 366
– *ribis* 366
Bryobia Gttg. 366
Buchfink s. *Fringillidae*
„Bulan“ 114
Bupalus piniarius 1
Buprestidae 613
Buschbohne, Gelbmosaik-
virus 145
Byrsocrypta ulmi 91
Byturnus tomentosus 372

C

„CBP“ 179
„CDA“ (Alpha-chlor-N,
N-diallylacetamid) 162,
478
„CDE“ (Alpha-chlor-N,
N-diaethylacetamid)
162
„CIPC“ (Isopropyl-N-3-
Chlorphenylcarbamat)
159, 162, 164, 354, 478,
479, 635
„CIPC“-resistente
Unkrautarten 479
„CMU“ 161, 164, 478, 479,
480
„COBH“ („Captan“) 372,
634
„CPBS“ 186
„CPCBS“ 186
Cacile maritima 361
Cacoecia crataegana 374
– *murinana* 1, 653
– *podana* 374
– *rosana* 374
– *xylostena* 374
Calandra granaria 189,
365
– *oryzae* 606
Calciumnitrat 380
Calciumüberschuß 97
Caliroa limacina 613
Callosobruchus maculatus
365
Calotermes flavicollis 49
Campaea margaritata 58
„Candidein“ 652
Capnodis carbonaria 613
– *cariosa* 613
Capsella bursa pastoris
289
– – – Gurkenmosaik 344
– – – Vergilbung 344
Capsicum sp. 148
„Captan“ (Trichlor-
methylthiocyclohexen-
dicarboximid) (s. a.
„COBH“) 63, 74, 76, 107,
110, 125, 156, 157, 186,
189, 237, 255, 314, 349,
350, 351, 372, 634, 738
Capua reticulana 374
Carabiden 118
Carbamate 654
Carbaminsäure 164
Carcelia exarvata 215
– *gnava* 215
Carex sp. 165
Carpocapsa pomonella
376, 613
Cartodere constricta 53
– *filiformis* 53
Catolaccus anthonomi 182

- Cavariella aegopodii* 234
 – *archangelicae* 234
 „Cebetox“-Spritzungen 594
Cecidoses eremita 299
Cecidostiba gallica 90
Cedrus atlantica 519
Ceiba pentandra 371
Cemiosoma susinella 120
Cephaleia abietis 1
 – *alpina* 1
Cephalonomia quadridentata 182
Cephalosporium sp. 10
Ceratitis capitata 52, 62, 125, 185, 376, 638
Ceratostomella fimbriata 422
Cercospora spp. 251
 – *beticola* 125, 188
 – cf. *carotae* 108
 – *kaki* 237
 – *Kikuchii* 153, 351
 – *loti*, *Lotus uliginosus* 351
 – *medicaginis* 109
 – ssp. Resistenzzüchtung 251
 – Sojabohnensamen 351
 – Zuckerrübe 347
Cercospora herpotrichoides 125, 344
 „Cerenox special“ 713
 „Ceresan“ 255
 „Ceresan“-Naßbeize (Methoxyäthyl-Hg-chlorid) 11, 128, 255
 „Ceresan“-Trockenbeize 128, 713
Cerosipha gossypii 101, 114, 148
Cetyl pyridinium bromid 352
Ceuthorrhynchus assimilis 562
 – *napi* 180, 300, 372, 373, 634
 – *pleurostigma* 55, 300, 373, 635
 – *quadridens* 373, 564
 – *terminatus* 59
Chaetophorus vestitus 613
Chalcididae 120, 373
Chamaecyparis lawsoniana 519
 – *obtusata* (*nana gracilis*) 519
Cheimatobia brumata (s. a. *Operophtera brumata*) 116, 117, 244, 245, 322, 361, 656
Chelura terebrans 368
 Chemikalien, Resistenz gegen 650
 Chemikalien und Nahrungsmittel 60
 Chemische Konstitution der Pflanze in Beziehung zu Insektenschäden 505
 Chemotherapeutische Laboratoriumspraxis 733
Chenopodium album 98, 470
Chermesidae 364
Cheyletus sp. 182
 – *eruditus* 608
 Chikadees s. *Paridae*
Chilocorus bipustulatus 375
Chiloplacus symmetricus 175
 Chinone 645
 „Chinosol“ (Oxychinolinschwefelsaures Kalium) 11, 255
Chionaspis fufura 58
 Chiron-Heißgasnebelgerät 63
Chiton sp. 311
 Chlamidosporin A 125
 Chloramphenicol 730
 Chloranil (s. a. Tetrachlorbenzochinon) 151
 Chlorate 162
 Chlorbenzide 186
 Chlorbenzilat 115, 185, 186, 241, 649
 Chlorbenzohomologe 184
 Chlorbrompropen 45
 Chlordichinon 151
 „Chlordan“ 48, 54, 58, 94, 117, 122, 125, 180, 184, 185, 368, 369, 372, 373, 381, 383, 652
 Chlordinitrobenzol 255
Chlorella vulgaris 655
Chloris sinica 248
 Chlornitrobenzole 164
Chloroclystis rectangulata 372
Chlorogenus australiensis 643
Chloropidae 373
 Chlorozid 185
 Chlorparacide 186
 Chlorphenol 357
 Chlorphenyl-Aethanol („DMC“) (s. a. „Dimite“) 184, 185, 186
 Chlorphenyl-Chlorbenzolsulfonat („Ovotran“) 190
 Chlorphenyl-methylrhodanin („N 244“) 42, 178
 Chlorphenyl-nitrobutan 122, 185
 Chlorphenyl-nitropropan 122, 185
 Chlorpikrin 113, 169, 171, 178, 358
 – Begasung 236
 „Chlorthion“ 49, 240, 656
 Chlorüberschuß 98
 Cholinesterase 127
 Cholodnyplatte 409
Choristoneura fumiferana 2, 578, 654
 – *murinana* 322, 578
Chorthippus bicolor 56
 – *mollis* 56
Chortophila laricicola 249
Chromaphis juglandicola 184
 Chromatographie 381
Chrysanthemum sp. 370
 – Älchen 112
 Chrysoidin 40
Chrysomphalus aonidum 118
Chrysopa Gttg. 370, 375
 – *flavifrons* 361, 370
 – *7-punctata* 370
 – *ventralis* 370
 Chrysopiden 118
Chrytridiales 310
Chytridium sp. 107
Cicer arietum 365
Cichorium intybus 494
 Cinamylalkohol 61
Cinara cupressi 518
 – *todocola* 119
Cinaria cembrae 51
 – *laricis* 51
 – *neubergi* 51
 – *nuda* 51
 – *pini* 51
Cinaraopsis cistata 51
 – *piceae* 51
 – *pruinosa* 51
 – *viridescens* 51
Circulifer tenellus 99, 114, 148, 369
Cirsium arvense 162
 Citrinin 732
 Citrus, Müdigkeit 434
 – Spreading decline 239
 – Wolläuse 245
 – yellow shoot 250, 251
Cladosporium sp. 109
Claviceps purpurea 155
Clematis jackmanni 369
 – *recta* 369
 – *vitalba* 369
Clysia ambiguella 253
Cnaphalocrocis medinalis 317
Cnemodon Gttg. 370
 – *dreyfusiae* 370
 – *latitans* 370

Cnephasia virgaureana 317
Coccidae 371, 515, 646
Coccinella conglomerata 361, 370
 – *septempunctata* 370
 – *undecimpunctata* 118
Coccinelliden 51, 371
Coccus hesperidum 118, 245
 „Cohasil“ 62
Colchicum autumnale 160
Coleophora Giraudi 605
 – *hemerobiella* 605
 – *laricella* 118
Coleopteren 605
Colias lesbia 2
 – *philodice eurytheme* 2, 321
Colladonus geminatus 115
 – *montanus* 149
Colletotrichum atramentarium 239
 – *circinans* 633
 – *lindemuthianum* 128, 634
 – *lini* 109, 155
 – *linicola* 380
 – *trifolii* 705
 „Colorado 9“ 114
Colorado rufomaculata 100
Colorado-Käfer s. *Lepinotarsa decemlineata*
Columba palumbus 249
Comperia fulvicornis 367
Coniella diplodiella 59
Coninomus nodifer 365
Conopia myopiformis 58
 „Conserbeta“ 62
Conterinia nasturtii 297, 635
 – *pisi* 320
 – *poae* 547
 – *quinquenotata* 297
 – *tritici* 375, 534
Convolvulus arvensis 470
 – *sagittifolius* 163
Coparasitismus 604
Corcyra cephalonica 182
Coreidae 376
Cornus sanguinea 165
Corticaria serrata 53
Corticium sp. 108
Corvidae 579
Corylus avellana 165
Corynebacterium sepe-donicum 644
Cossus cossus 240, 299
Cothurnia Gtgg. 368
 Court-noué, Weinstock 291
Crataegus sp. 572

Cremifania Gtgg. 370
 – *nigrocellulata* 370
Crepidodera ferruginea 59
Criconemoides spp. 39, 41, 356
 – *rusticum* 47
 „Cryolit“ 190
Cryphalus piceae 240
Cryptolestes ugandae 607
Cryptomyzus ribis 89, 291
Cryptophagus cellaris 365
Cryptosiphon artemisiae 292
Cucumis melo 494
 – *sativus* 445
Curculionidae 613
Cucurbitaceen, Viren 148
 „Cumachlor“ 248
 Cumarin 260
 Cumarsäure 201
Cunninghamella sp. 202
Cupressobium juniperinum 515, 518
Curculiosidae 254
 Curly top s. Blattroll-krankheit, Rübe
Cuscuta spp. 99, 159
 – Virus-Vektor 643
 „Cyanamid“ 429
 „Cyanamid 12008“ 183
 Cyclodien 654
 Cyclotrimethylen-Trinitramin 248
Cydia pomonella 52, 185, 190, 374, 376
Cydonia vicina nilotica 118
Cylindrocarpon sp. 237
 – *radicicola* 169
Cynipiden 287, 300
Cynips divisa 89, 301, 302
 – *quercus folii* 91
Cyperus sp. 162
 – *rotundus* 162
Cyrtorhinus mundulus 240
Cystiphora hieracii 298
 „Cystogon“ 179
 Cytochromoxydase 425
Cyzenis albicans 117
Czenspinksia lordi 360

D

„3911“ 240
 „DD“ (Dichlorpropan + Dichlorpropen) 39, 43, 113, 166, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 239, 355, 356, 357, 358
 „DDD“ („TDE“-Tetrachlor-diphenyläthan) 652

„DDT“ (Dichlordiphenyl-trichloräthan) (s. a. „Gesarol“) 49, 52, 54, 55, 56, 58, 61, 110, 114, 117, 119, 123, 126, 127, 180, 181, 183, 185, 186, 188, 189, 190, 241, 242, 243, 252, 320, 361, 362, 364, 368, 369, 372, 374, 376, 377, 378, 379, 381, 383, 393, 395, 614, 618, 634, 649, 652, 653, 654, 655
 „DDT + HCH“ 61
 „DDT/Hexa“-Kombination 376
 „DDT/Lindan“ 52, 55
 „DMC“ (Chlorphenyl-Aethanol) (s. a. „Dimite“) 184, 185, 186
 „DNBP“ 160, 164, 380, 478
 „DNBP“ + „MCPA“ 380
 „DNC“ (s. a. Dinitrokresol) 162, 163, 164, 353, 380, 652
 – Präparate, Totspritzmittel von Kartoffeln 252
 „DNOC“ (Dinitro-o-kresol) 64, 115, 126, 352, 478
 „DNOPC“ (Methylheptyl-dinitrophenylcrotonat) 241
 „DPS“ (Diphenylsulfonat) 186
 „DPTD“ 74, 76, 719
 „Dalapon“ 161
Dactylaria spp. 178
Dactylella spp. 178
Dactylis glomerata 544
Dacus dorsalis 117
 Dahlien, *Pseudomonas marginalis* 348
 Damascenin 196
 Damping off, tree seedlings s. Baumsamen, Faulen durch Pilze
 Daphnien, systemische Insektizide 253
Dasychira pudibunda 3, 322
Dasyneura Gtgg. 547
 – *affinis* 91, 127, 294, 297
 – *brassicae* 244, 283, 297, 562
 – *capsulae* 297
 – *urticae* 301
Datura stramonium 641, 643
Daucus carota 370, 481
 Defoliantien 164
Deilephila euphorbiae 2

„Demeton“ (s. a. „Systox“) 61, 114, 123, 148, 240, 619
 – Naßbehandlung 619
 – Trockenbehandlung 621
Dendroctonus-Epidemie bei Kiefern in Guatemala 584
 – *adjunctus* 584
 – *brevicomis* 587
 – *mexicanus* 585
 – *parallelocollis* 585
 – *valens* 585
Dendrolimus pini 363
 – *superans* 119
Dendromyza cerasiferae 181
Dermestes lardarius 54
Deroceras reticulatum 316
 „Derris“ 185, 372
 „Derris-Pyrethrum“ 521
 Deutsche Demokratische Republik, Krankheiten und Schädlinge 59
Diabrotica undecimpunctata 102
 Diaethyl-Chlorvinylphosphat („OS 1836“) 45
 Diaethylnitrophenylthiophosphat 181
 Diaethylparanitrophenylthiophosphorsäureester 115
Dialeurodes chittendeni 515
 Diapause, Physiologie und Biochemie 650
 Diapauseerscheinungen, Insekten 648
Diapididae 122
Diaspis bromeliae 58
 „Diazinon“ 49, 183, 185, 186, 188, 361, 649
 Dibrom-Chlorbrompropan („Nemagon“) 166, 169, 175, 356
 „Dichlone“ 255, 350
 Dichloralharstoff 164
 Dichlornaphthochinon („Phygon“) 125, 190, 255
 Dichlorphenoxy-äthylsulfat („SES“) 161, 164
 Dichlorphenoxyessigsäure („2,4-D“) 315, 355
 Dichlorpropan-Dichlorpropen („DD“) 39, 43, 113, 166, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 239, 355, 356, 357, 358
 Dickmaulrüssler s. *Otiorhynchus sulcatus*

„Dicopur“ 163, 165
 „Diecklin“ 48, 52, 54, 55, 122, 125, 127, 180, 181, 184, 185, 189, 241, 242, 368, 369, 373, 378, 381, 395, 634, 652
 „Dieldrix“ 181
 Differentialdiagnose von Viruseinschlußkörpern 443
 „Dimefox“ 61
 Dimethyldithiocarbamat-Gruppe 719
 Dimethyldithiocarbaminsäure 178
 Dimethylcarbaminsäure-ester 179
 Dimethyl-„Parathion“ 181
 Dimethylphthalat 61
 Dimethyltetrahydro-H-Thiadiazine-thion 178
 „Dimite“ (Chlorphenyl-Aethanol) (s. a. „DMC“) 184, 185, 186
 Dinatrium-äthylen-bisdithiocarbamat („Nabam“) 11, 113, 719
 „Dinex“ 652
 Dinitrobenzol 350
 Dinitrokresol („DNC“) 119, 162, 163, 164, 353, 380, 652
 Dinitroorthokresol („DNOC“) 64, 115, 126, 352, 478
 Dinitrophenole 654
 Dinitrophenylcrotonat 350
 Dinitro-Präparate 97
Diospilus oleraceus 55
 Diphenylsulfonat („DPS“) 186
Diphtherophora sp. 38
Diplogaster sp. 40
Diplolepis divisa 89, 301
 – *rosae* 301, 302
Diprion hercyniae 578, 649, 653
 – *pini* 363, 520
 Dipteren 51, 508, 649
 – Biologie und Morphologie 649
 „Dipterex“ 653, 656
 Dipyrrolidylthiuramdisulfid („DPTD“) 719
 „Disyston“ 619
 „Dithan“ 143, 314
 „Dithan D 14“ s. „Nabam“ (Dinatrium-äthylen-bisdithiocarbamat)
 Dithiocarbaminsäure 164
 Dithiokohlensäure 164

Ditylenchus sp. 38, 39, 46
 – *allii* 178
 – *destructor* 41, 178, 488
 – *dipsaci* 39, 41, 44, 45, 47, 113, 166, 167, 173, 174, 176, 356, 358, 634
 – *intermedius* 46
 – *phloxidis* 178
Dolichodorus sp. 43
 – *heterocephalus* 39
Dolichos lablab 365
Dendrolimus pini 1
Doralis fabae 61, 146, 370, 509, 594, 623, 624
Dorngrasmücke s. *Sylvia communis*
Dorylaimus sp. 38, 356
 – *laetificans* 175
 – *nothus* 175
 – *obtusicaudatus* 175
Dothichiza populea 319
 Douglasien-Wollaus s. *Gilletteella cooleyi*
 „Dowfume MC 2“ 239
 „Dowfume W 85“ 176, 239
 „Dowicide A“ 158
Draeculacephala sp. 103
 – *balli* 103
 – *mollipes* 115
 – *portola* 103
 Drahtwürmer (s. a. *Elateridae*) 59, 127
Drapanopteryx phalaenoides 361, 370, 375
Dreyfusia Gtting. 370
 – *nordmannianae* 370
 – f. *schneideri* 370
 – f. *typica* 370
 – *nüsslini* 370
 – f. *typica* 370
 – *piceae* 361
 – f. *agressiva* 370
 – f. *typica* 370
Drosophila sp. 503, 655
 – *melanogaster* 252, 503
 – *transversa* 634
 Dürffleckenkrankheit, Tomate 415
 Dutch elm disease s. Ulmensterben, Holländisches
Dynaspidiotis abietis 59
Dysaulacorthum pseudo-solanii 114
 „Dysiston“, Trockenbeizung 621
Dysmicoccus brevipes 371

E

„E 8“ 61
 „E 605“ 61
 „E 605 forte“ 119, 176, 327, 655

- „E 838“ (Potasas Staub) 61
 „EDB“ (Aethylendibromid) 52, 113, 169, 175, 176, 355, 356
 „EPN“ (Aethyl-p-nitrophenyl-thionobenzol-phosphonat) 184, 185
 „EPN 300“ 186
 Eiablage von Weizengallmücken 534
 Eichelhäher s. *Corvidae*
 Eichen, Lepidopteren 240
 Eisen-dimethyldithiocarbamat „FeDMDT“ 719
 Eisenmangel 98
 Eisensalz, organisches 143
 Eisensulfat 44
 „Ekatin“ 360
 „Ekatox“ 39
 Ekto- und Endoparasitismus 600
Elachiptera bimaculata 373
 – *cornuta* 634
 Elektronenmikroskopie 149, 320
 Elektronenmikroskopische Untersuchungen, Kartoffel-Y-Virus 346
 Elektronenoptische Untersuchung, *Heterodera rostochiensis* 357
 „Elgetol 318“ 97
Elsinoe amplexa 154
Elymus canadensis 458
Elytranthe ampullacea 163
 – *bibracteolata* 163
 – – var. *sinensis* 163
 – *fordii* 163
Empoasca lybica 369
Empusa sp. 529
 – *apiculata* 529
 – *caroliniana* 529
 – *conglomerata* 529, 532
 – *grylli* 529, 532
 – *muscae* 530
 – *pachyrrhinae* 529
 Enationen-Virus, Erbse – *pomonella* 241
 Enationen-Virus, Erbse 735
Encyrtidae 367
Endoconidiophora fagacearum 719
 „Endotal“ 164
Endothia parasitica 125
 „Endrin“ 57, 117, 123, 126, 183, 185, 187, 240, 241, 317, 319
Endrosis sarcitrella 189, 365
 Engerlingsbekämpfung, Maikäfer 239
Enicmus minutus 365
Ennomos quercinaria 1
 Entkrautung 162
 Entoleter 365
 Entomologie, Zukunftsaufgaben 115
Entomophthora arrhenotona 529
 – *dipterigena* 529
 – *sepulchralis* 529
 – *sphaerosperma* 529
 – *tipulae* 529
 Entomophthoraceen-Epizootie 530
 Entrindung, chemische 254
 Entwässerungsgräben 162
 Enzymaktivitäts-Hemmung 652
Eotetranychus carpini 181
Ephestia spp. 182
 – *cautella* 182
 – *elutella* 181, 188, 378
 – *kühniella* 54, 321, 364, 378
Epiblema tedella 550
Epistrophe balteata 370
Epistylis Gttg. 368
Epitrimerus gigantorhynchus 49
Equisetum palustre 165
Erannis aurantiaria 316
 – *defoliaria* 316
 – *leucophaearia* 316
 – *progenimaria* 316
 Erbse, Blattrollkrankheit, viröse 632
 – Brennfleckenkrankheit 315, 634
 – „DDT“ 320
 – Enationenmosaik (*Pisum-Virus 1*) 632
 – Enationen-Virus 735
 – Fuß- und Fleckenkrankheit 633, 644
 Erbsenblattläuse 183
 Erbsen-Feldbau 353
 – Mosaik 735
 Erdbeere 372
 – *Botrytis* sp. 350
 – *Meloidogyne* sp. 44
 – *Pratylenchus* spp. 42
 – – *penetrans* 42
 – Fruchtfäule, *Phytophthora cactorum* 350
 – Gelbrand 145
 – Kräuselkrankheit 145
 – Krankheiten 141
 – Nematoden 40, 112
 – Schädlinge 141
 – Schwarzwurzelfäule 171
 – virusfreie 59
 Erdbeere, Viruskrankheiten 99
 – Wurzelgallenälchen 169
 Erdflöbkäfer 59
 Erdkröten gegen Schnecken 316
 Erdmaus s. *Microtus agrestis*
 Erdnuß, breitblättrige Unkräuter 469
 Erdraupen 59
Eriophyes dispar 302
 – *phloeocoptes* s. *Aceris phloeocoptes*
Eriosoma lanigerum 292, 293
Erithacus phoenicurus 647
 – *rubecula* 6
Erwinia Gttg. 644
 – *amylovora* 652
 – *carotovora* 644
 – *salicis* 644
 – *tumefaciens* 644
Erysiphaceae 310, 644
Erysiphe graminis 59, 127, 344, 351
 – – *hordei* 310
 – *polyphaga*, Goldregen 150
 Erythromycin 730
 Esche, Gabelwüchsigkeit 142
 Ester-Präparate 164, 180, 327
 „Ethyl-DDD“ 122
Eucephalobus striatus 175
Eucosma griseana 3, 4
Eudelus Gttg. 601
Eulecanium corni 364
 – *crudum* 515, 519
 – *fletscheri* 515
Eulimneria xanthostoma 118
Eupelmidae 367
Euphorbia cyparissias 289
Euphorbia longana, Frostschäden 144
 – – Viruskrankheiten 145
Eupteromalus hemipterus 283
 – *nidulans* 373
Euproctis chrysorrhoea 1, 119, 229, 322
Eurygaster integriceps 376
 – *maura* 376
Eurytoma sp. 90
 – *rosae* 90
 – *saliciperdae* 242
Euxoa ochrogaster 6
Exochomus quadripustulatus 375

F

- „FW 293“ 186
 Fangbäume, Borkenkäfer 240
 Fangbaumbekämpfung 588
 Fanggürtel 52
 Fangknüppel 393
 Fangrinden 393
 Fangschalen nach Moe-ricke 648
 Farbreize 505
 „FeDMDT“ (Eisen-dime-thyl-dithiocarbamat) 719
 Fehlingsche Reaktion zur Virusdiagnostik 641
 Feldmaikäfer 653
 Feldmaus s. *Microtus arvalis*
 „Ferbam“ (Ferri-dime-thyl-dithiocarbamat) 11, 76, 255, 350, 719
 Fermente 430
 Ferri-dimethyl-dithio-carbamat („Ferbam“) 11, 76, 255, 350, 719
Ferrisiana virgata 103, 371
Fiber zibethicus 318
 Fichtenblattwespe s. *Diprion hercyniae*
 Fichtennestwickler s. *Epiblema tedella*
 Finken s. *Fringillidae*
 Flavanon 430
 Flödermäuse 123
 Fliegenfänger 189
 Flugbrand 127
 Fluorbestimmung 381
 Fluoreszenzuntersuchun-gen bei Viruskrankhei-ten 448
 Fluoride 381
 Fluorochromierung 46
 Fluorsilikate 382
 Fluorverbindungen 320, 382
 Fluorwasserstoff 97
Folliculina gunneri 368
 „Forbiat“ 178
Forda riccoboni 613
 Forleule s. *Panolis flammea*
 Formaldehyd 41, 45
 Formalin 154, 176, 255
Formica rufa 50, 51
 – – *rufo-pratensis* 51
 – – – – *major* 51
 – – – – *minor* 382
 Forstbaumschulen,
 Unkrautbekämpfung,
 chemische 354
 Forstentomologie 392

- Forstinsekten 119
 – Ökologie 650
 – Virosen 1
 Forstpathologische Pro-bleme Indiens 310
 Forstschädlinge 578
 – Bekämpfung 254
 Forstschutz, biologischer,
 Ameisenhege 254
 – – Vogelhege 254
Fringilla monti-fringilla 248
Fringillidae 579
 Frostresistenz, Obstge-hölze 340
 Frostschäden, Aprikose 148
 – Obstgehölz-Unterlagen 340
 – *Euphoria longana* 144
 Frostschutz, Obst- und Weinbau 734
 Frostspanner s. *Cheimatobia brumata*
 Fruchtsatz, Ausdün-nung 97
 Fruchtbäume, Virusfreie 105
 Fruchtfäule an Kern-, Stein- und Beerenobst 738
 Fruchtfiegen s. *Trypetae*
Fumaria officinalis 470
 Fungitoxizität 720
 Fungizide 64, 355, 381, 382, 627, 638
 – anorganische 633
 – organische 9, 189, 633, 718
 – systemische 718
 Fusarinsäure 423
 „Fusariol Neu“ 255
Fusarium sp. 109, 125, 237, 315, 417, 629, 707
 – *avenaceum* 10
 – *culmorum* 10, 108
 – *dimerum* 202
 – *discolor* 202
 – *equiseti* 202
 – *lateritium* 202
 – *lycopersici* 422
 – *moniliforme* 202
 – *oxysporum* 108, 126, 634
 – – *lini* 629
 – – f. *pisi* 126, 344
 – – f. *redolens* 344
 – – var. *lycopersici* 314, 720
 – – var. *vasinfectum* 166
 – *roseum* 237
 – *solani* 10, 126, 202, 344, 634

- Fusarium vasinfectum* 151
 – Baumwolle 417
 – China 152
 – Kartoffel 418
 – Tomate 417
Fusarium-Welke 726
 Fuß-, Gefäß- und Welke-krankheiten 718

G

- Galium* sp. 174
 – *aparine* 470
 Gallen, Entstehung durch Insekten 287
 Gallentiere, Feinde 89
 – Parasiten 89
 Gallmilben 304
 Gallmücken 294
 – Hopfen 189
 „Gamma-HCH“, Blut-beeinflussung 651
 – Intoxikationen 651
 Gamma-Präparate 49
 Gartenbohne, Luzerne-mosaik 632
 Gartenhaarmücke s. *Bibio hortulanus* u. *B. marci*
 Gartenrotschwänzchen s. *Erithacus phoenicurus*
 Gasolin 97
 Gasschäden 143
Gastrallus indicus 242
Gastrophysa viridula 55
 Gebläsespritzen 254
 „Geigy 338“ 115
 Gelbe Verzweigung,
 Getreide 101
 Gelbherzigkeit, Blumen-kohl 241
 Gelbmosaikvirus, *Bromus inermis* 312
 – Buschbohne 145
 Gelbnetzvirus 343
 – *Rubus* 234
 Gelbrost, chemische Be-kämpfung 646
 Gelbrostkonzern, euro-päische 646
 Gelbschalen 508
 Gelbspritzmittel 353
 Gelbstreifigkeit, Zwiebel-samenträger 125
 Gelbsucht, Obstbau 143
 – Rebe 143
 Gelbvirus, Zuckerrübe 736
Gelechiidae 613
 Gemüse, Bakteriosen 633
 – Mykosen 633
 – Wurzelfliege 241

Gemüsebau, Deutsche Pflanzenschutzfor-
schung 631
– Unkrautbekämpfung
479
– Virosen 632
Gemüsepflanzen, Patho-
logie 631
Gemüsesaatgut, Bekru-
stung mit chemischen
Mitteln 634
Gemüsesamenbeizung
128, 382
Geophilus carpophagus 58
Gerste, Bormangel 419
– *Helminthosporium vic-*
toriae 419
– Mehltauinfektion 314,
421
– Streifenmosaik-Virus
149, 312, 344, 643
– Unkrautbekämpfung
160
Gerstenflugbrand, Schwar-
zer, Rumänen 457
Gerstenhartbrand 151
Gersten-Saatgut 127
„Gesarol“ 110
Getreide, einjährige Grä-
ser (Unkräuter) 469
– Empfindlichkeit gegen
Insektenschäden 505
– *Helminthosporium sati-*
vum 418
– Mosaik 643
– rost- und brandresi-
stente Sorten 628
– Unkrautbekämpfung
164
– Vorratshaltung 383
Getreidebeizung 389
Getreidebrand, „Rot-
arsenik“ 151
Getreidewanze s. *Eury-*
gaster maura
– Asiatische s. *Eurygaster*
integriceps
Getreidewurzelälchen 112
Gewebezucker 415
Gibberella zeae 152
Gibbium psyllioides 242
Giftköder 187
Gilletella cooleyi 364,
515
Gilpinia hercyniae 2,6
Gladiole, Virosen 145
Gladiolenblasenfuß s.
Taeniothrips simplex
Glockenäpfel, Wanzen-
schäden 245
Gloeodes pomigena 255,
738

Gloeosporium ampelo-
phagum 157
Glomerella cingulata f.
manihotis 251
Glykokoll 194
„Glyodin“ 255
Glypta Gttg. 579
– *fumiferanae* 579
– *murinanae* 579
Glyptobothrus bicolor 56
– *mollis* 56
Glyzerin 41
Gnathocerus cornutus 364
Goldregen, *Erysiphe*
polyphaga 150
Gomphrena globosa 642
Gossypium sp. 554
Gramicidin 425
Granulose 116, 579
Grapholita funebrana
613
– *nigricana* 635
Griseofulvin 127, 256
Großstadtluft, schädliche
Wirkung auf Pflanzen
97
Grünland, Unkrautbe-
kämpfung 160
Gryllotalpa vulgaris 360
Gryllulus domesticus 59
Grynobius planus 54
Gueldenstaedtia multi-
flora 163
Gurke, fusariöse Welke
634
– Grünscheckung 632, 643
– Kälteschäden 723
– Mosaik 144, 145, 632,
643
– Steinobstviren 447
– Wirtspflanze des Rha-
barbermosaiks 445
Gurkenblattlaus s. *Cero-*
sipha gossypii
Gymnosporangium sabi-
nae 289

H

„HCH“ (Hexachloreyclo-
hexan) 60, 61, 125, 127,
180, 372, 395, 429, 521
„HETP“ 656
Hafer, *Helminthospo-*
rium victorae 418
Haferflugbrand 151
Haftmittel 314, 381
Hahnenfuß s. *Ranunculus*
sp.
Handbuch der Pflanzen-
krankheiten 646
„Hannan“ 343
Haplaspis nanus 603

Hardy-Blo-Spray 254
Harnstoff 164
Hartigiola annulipes 296
Hasen s. *Leporidae*
Hauben-Ratten 248
Hautpermeabilität von
Schadinsekten 522
Hecken, Windschutzwir-
kung 143
Heißwasserbehandlung
152
Heißwasserbeizung 79
Heliocotylenchus spp. 43,
166, 356
– *nannus* 176
Heliothis armigera 374
Helix pomatia 316, 359
Helminthologie 47
Helminthosporium Gttg.
418
– *avenae* 236
– *gramineum* 153
– *oryzae* 317
– *sativum* 629
– – Getreide 418
– *turcicum* 125
– *victoriae* 628
– – Bohnen 349
– – Gerste 419
– – Hafer 418
Helodea sp. 655
Hemicycliophora sp. 39
Hemiteles areator 603
– *fulvipes* 603
– *melanarius* 600
– *simillimus* 603
– *submarginatus* 603
– *sulcatus* 603
– *vicinus* 601
Hemiteles rufipes 376
Hemmstoffe, Wachstum
231
Hendersonula toruloides
158
Hepialus humuli 372
„Heptachlor“ 55, 122, 381,
652
Heptadecylglyoxalidin-
acetat 190
Heracleum sphondylium
609
„Herbizid Leuna-M“ 111
Herbizide 64, 159, 160,
353, 381, 429, 469
– Methode zur Selektivi-
tät 469
– Wasserlöslichkeit und
Dosierung 477
– wuchsstoffhaltige 161
Herzfäule, *Beta*-Rüben
440
Heteroauxin 164, 290
Heterodera sp. 39, 41, 46,
170, 175, 356, 493

Heterodera avenae s.
Heterodera maior
 – *cacti* 175
 – *carotae* 42
 – *cruciferae* 41, 179, 315, 496
 – *fici* 172
 – *galeopsidis* 42
 – *glycines* 170, 356, 357
 – *göttingiana* 42, 135, 315
 – *humuli* 42, 496
 – *maior* 41, 42, 43, 46, 127, 131, 315, 496
 – *marioni* 358
 – *punctata* 175, 496
 – *rostochiensis* 41, 42, 43, 44, 45, 48, 131, 165, 167, 168, 171, 173, 174, 176, 178, 179, 239, 315, 356, 357, 358, 496
 – *schachtii* 44, 47, 131, 168, 174, 178, 179, 315, 496
 – – *trifolii* 39
 – *tabacum* 45, 357
 – *trifolii* 42, 47, 170, 315, 356
 – Bestimmungsschlüssel 43
 – Larvenschlüpfen 315
Heteroderinae 493
Heteroptera 515
 Heterozyklische Verbindungen 164
 Heuschrecken 56
 „Hexa“ s. Hexachlorcyclohexan
 Hexaaethyltetraphosphat 184
 „Hexa“-Bodenstreupräparate 63
 Hexachlorcyclohexan 180, 184, 378, 381, 654
 Hexa-Isomeren 64
 Hexasprühmittel 653
 Hexastäubemittel 653
 „Hexen“ 143
 „Hexen“, ozonisiertes 97
Hibernia defoliaria 4, 322
 Himbeere, Blattkräusel-Virose 147
 – Lindenblättrigkeit 145
 – Mosaik 145
 – Nesselblättrigkeit 145
 – Ringflecken-Virus 147
 – Stolbur 145
 – Virus-Kräuselung 145
 – Virus-Vergilbung 145
 Himbeerkäfer s. *Byturus tomentosus*
Himera pennaria 322
 Hitzetoleranz, Kartoffel 98
 Hochdruckspritzen 189

Hofmannophila pseudo-spretella 188, 365
Holometabola 522
 Holzkohle 469
 Holzkohleüberzug 469
 Holzkonservierung 395
 Holzschutz 187
 Holzschutzmittel 192
 Holzschutzsalz „KFHF“ 320
Homalodisca insolita 103
Homoptera spp. 364, 370, 515
 Homopteren, Farbsehen 50
 Honigbiene, Unkrautbekämpfung 353
 Honigtau 51
 Hopfen, *Hepialus humuli* 327
 – *Peronospora* sp. 189, 190
 – Pflanzenschutz 189, 190
 Hopfendolden, Rotspitzigkeit 189
Hoplocampa sp. 613
 – *brevis* 613
Hoplolaimus Gttg. 39, 43, 46, 166
 – *coronatus* 39, 47, 355
 – *uniformis* 169, 177, 178
Hordeum distichum 457
 – *hexastichum* 457
 – *nodosum* 458
 – *sativum* 630
Hormodendron sp. 10
 Hormon-Präparate 97
 „Hostatox“ 372
 Hülsenfrüchte, Brennfleckenkrankheit 633
 Huminsäure 428
Hyalestes obsoletus 98
Hyalopterus amygdali 509
 – *arundinis* 291, 648
 – *pruni* 50, 291, 509
 Hydrochinon 151
 Hydrogenfluoride 382
 Hydrogen-fluorid-Gemisch 121
Hylastes trifolii 59
Hylemyia floralis 180
Hylesinus crenatus 364
Hyllobius abietis 392
Hylotropes bajulus 58, 121
Hylargus ligniperda 605
Hymenoptera 508, 605
 Hyperparasiten, *Manihot utilissima* 251
 Hyperparasitismus 635
Hyphantria cunea 1, 229, 240, 316, 322
Hyponomeuta sp. 322
Hyoscyamus niger 167

I

„IPC“ (Isopropyl-N-phenylcarbammat) 164, 469, 478
Icerya purchasi 118
 Ichneumoniden 373, 601
Idiocerus stali 613
 Igel, gegen Schnecken 316
 Igel-Lange-Test 235
Impatiens holstii, Protein-spindel 234
 „Indalon“ 61
 „Inden“ 184
 Indolabkömmlinge 164
 Indolessigsäure 149, 178, 315
 Infektiöse Degeneration, Weinrebe 59
 Infektionskrankheiten, *Cheimatobia brumata* 245
 Infrarot- oder Ultraviolett-spektroskopie 381
 Innertherapeutische Wirkung 718
 Insekten 505
 – Attraktivstoffe 121
 – Beziehungen zum Klima 650
 – Ernährung 650
 – holzbohrende 311
 – Injektionen kleiner Flüssigkeitsmengen 183
 – Krankheiten 117, 639
 – Massenwechsel 650
 – Pathologie 638
 – Population 650
 – Übertragung pflanzlicher Virose 650
 – Viruskrankheiten 116
 – Wanderungen 650
 Insektenflug über pflanzenfreien und pflanzenbewachsenen Flächen 505
 Insektenkäfig 241
 Insektizide 58, 60, 64, 381, 382, 393, 521, 638, 650, 652, 653, 656
 – Applikationstechnik 384
 – Chemie und Wirkungsweise 650
 – Geräte zur Ausbringung 650
 – innertherapeutische 232
 – organische 654
 – ovizide Wirkung 327
 – Populationsbewegung 650
 – Streumittel 93
 – systemische 49, 344, 360, 650

Insektizide Saatgut-
behandlung 619
- toxikologische Beurtei-
lung 639
- Veränderungen der
Nervenzellen 655
- Verunreinigung von
Lebensmitteln 639
- Virusausbreitung 650
Insektizidresistenz,
Genetik 650
Insektizidrückstände 650
Insektizidspuren auf
Nahrungsmitteln 60
Inspektionsdienst 397
Integumentspermeabili-
tät 522
*Iotonthium cephalostri-
ctum* 169
- *macrospiculatum* 169
- *mycophilum* 169
Ipomoea Gttg. 422
Ips acuminatus 394
- *typographus* 120, 239,
240, 363
Iridomyrmex humilis 368,
369
Isaria farinosa 119
„Isodrin“ 117, 241
„Isolan“ 114
„Isothan Q 15“ 158
Itopectis alternans 373

J

Janus compressus 49
Jassidae 51, 613
Joenia annectens 243
Johannisbeere, schwarze,
Pseudopeziza ribis 352
Juglans sp. 614
Juniperus chinensis 519
- *femina* 519
- *japonica aurea* 519
- *mas* 519
- *pfitzeriana japonica* 519
- *sabina* 519
- *tamariscifolia* 519

K

„KFHF“ 320
Käferschnecken 311
Kälteschäden 733
- Kartoffel 142
Käsefliege s. *Piophilae
casei*
Kakao, Sprossenschwel-
lungskrankheit 371
- swollen shoot 371
Kakteen als Virusträger
und Eiweißkristalloide
234
Kalimangel 97

Kaliumchlorid 44, 107
Kaliumnitrit 649
Kaliumpermanganat 44,
45
Kalk 359
Kalkarsen 61
Kalkchlorose, Obstbau 143
Kalklösung 352
Kalkstickstoff 359, 635
Kalkung 236
Kalomel 156
Kaloterms flavicollis
243
- *minor* 243
Kalziumchlorid 150
Kalziumphosphat 152
Kalziumcyanamid 164, 179
Kapsel-Virosen 579
„Karathan“ 186, 350
Karbonsäuren 164
Kartoffel, Aukuba-Virus
149
- A-Virus 59, 257, 342,
641
- Blattlausbefall 593
- Blattrollkrankheit 64,
126, 149, 343
- Bukettvirus 643
- C-Virus 126
- Colorado-Käfer-Resi-
stenz 589
- „DNC“-Präparate als
Totspritzmittel 252
- Durchwuchs 160
- *Fusarium* sp. 418
- Hexenbesenkrankheit
642
- Hitzetoleranz 98
- Kälteschäden 142
- Kallosetest 235
- Krautfäule 342
- Luzernmosaik-Virus
641
- Mosaikvirus 257, 262
- *Myzodes persicae* 623
- Paracrinkle-Virus 126
- *Phytophthora* sp. 126
- *Pratylenchus penetrans*
488
- *Rhizoctonia* sp. 419
- Strichelvirus 257
- S-Virus 257
- Virusdiagnostik 641
- Viruskrankheiten 101,
124
- X-Virus 59, 101, 257, 342,
633
- Y-Virus 99, 101, 233,
257, 342, 643, 735
- - Elektronenmikrosko-
pische Untersuchungen
346
- Zwergstrauchvirose 642
Kartoffelabbau 105

Kartoffelblattläuse 648
Kartoffelkäfer s. *Leptino-
tarsa decemlineata*
Kartoffelkrebs, Rassen-
analyse 452
Kartoffelkrebserreger
s. *Synchytrium endobio-
ticum*
Kartoffelnematoden 38,
40, 41, 112, 166, 172, 173,
177
- Bodenproben 48
Kernobst, Besentriebig-
keit 145
- Fruchtfäule 738
- Kleinblättrigkeit 145
- Proliferation 145
- Viruskrankheiten 145
Kernpolyedrosen 443
Ketone 164, 645
Kiefern, *Dendroctonus*-
Epidemie in Guatemala
Kiefernbuschhornblatt-
wespe s. *Diprion pini*
Kiefernschütte s. *Lopho-
dermium pinastri*
Kinglets s. *Sylviidae*
Kirsche, Braunfleckung
372
Kirschenblattlaus,
Schwarze 372
Kirschenblattwespe
s. *Caliroa limacina*
Klee, Atmungsintensität
421
Kleidermotte s. *Tineola
biselliella*
Knallgerät 248
Knöterich
s. *Polygonum* sp.
Köderfallen 52
Kohl, Schwarzringflecken-
krankheit 632
Kohlensäure 164
Kohlenwasserstoffe 164
Kohlerdflöhe
s. *Phyllotreta* sp.
Kohlhernie s. *Plasmodio-
phora brassicae*
Kohlhlaus s. *Brevicoryne
brassicae*
Kohlmottenschildlaus
s. *Aleurodes proletella*
Kohlshotenmücke
s. *Dasyneura brassicae*
Kohlshotenrüssler s. *Ceu-
thorrhynchus assimilis*
Kohlshotenschwärze 65,
633
Koline 428
Kolorimetrie 380
Kondensationsnebel 63
Kontakt-Fungizide 646
Kontakt-Herbizide 480

Kontakt-Insektizide, biologische Nachweismöglichkeiten 190

Kornkäfer

s. *Calandra granaria*

Kräuselerkrankheit, Rübe 737

Kragenfäule, Obstbau 159

Kranzfäule, Endivien 631

Krebsanfälligkeit 455

Kressewurzeltest 655

Kürbis, Mosaik 148

– Ring-Virus 148

Kupferdüngung 381

Kupfer-empfindliche Obstsorten 651

Kupfererzeugnisse 381

Kupferfungizide 189, 190

Kupferkalkbrühe 151, 152

Kupferkarbonat 151

Kupferoxychlorid 76, 157, 189

Kupferoxydul 76, 110

Kupferpräparate 649

Kupferschlacke 124

Kupfer/Schwefel-Spritzungen 189, 190

Kupfer-Spritzungen 189, 190

Kupfersulfat 152, 154, 352, 359

Kurzknotigkeit, Weinstock 291

Kutikelpermeabilität, Tipulidenlarven 522

L

Lachnidae 49, 50

Lachnus roboris 51

Lactuca sativa 494

– *versicolor* 163

Laemophloeus

– *ferrugineus* 53

– *minutus* 365

– *pusillus* 53

Lagerfähigkeit viruskranker Rüben 145

Laktophenol 171

Lamia apiculata 529

Lamium album 599

Landlungenschnecken 359

Laricobius Gt. 370

– *erichsoni* 370

Lariophagus distinguendus 182, 243, 365

Larix leptolepis 486

„Larvacide“ 39

Lasiocampidae 613

Lasioderma serricorne 181, 242, 607

Lasius niger 375

Laspeyresia molesta 125

– *iathinana* 374

– *pomonella* 376

Latheticus oryzae 53

Lathridiidae 53

Lathridius nigrinus 53

Lauchmotte, Porree 373

Lebensmittel, Verunreinigung mit Insektizidresten 639

Lecanium pruinosum 184

Leguminosen, Viruskrankheiten 632

Lehmannia marginata 360

Leimringe 50

Leperisinus fraxini 364

Lepidopteren 554, 605

– Eichen 240

Lepidosaphes ulmi 190

Lepisma saccharina 54, 366

Leporidae 249

Leptinotarsa decemlineata 59, 61, 125, 311

– – Diapause 590

Leptohylemyia coarctata 127

Leptothyrium pomi 255

„Leucin“ 429

Leucopsis griseola 370

Leucopomyia Gt. 370

– *obscura* 370

Levisticum officinale, Schnecken 316

„Lignipur F“ 165

Limax cinereo-niger 359

– *flavus* 359

– *maximus* 359

Limnoria Gt. 368

Limonius canus 189

„Lindan“ 48, 54, 55, 56, 93, 117, 122, 127, 180, 184, 185, 189, 191, 240, 241, 242, 253, 373, 652

„Lindan“-Ölspray 653

„Lindan-Quecksilber“-Kombi-Beizung 372

Liosomaphis abietinum 515, 518

Liposthenes glechomae 301

Liriomyza strigata 304

Lolium perenne 541, 544

Lophodermium pinastri 63, 333

Loranthaceae 163

Loranthus chinensis 163

– *maclurei* 163

– *parasiticus* 163

– *sampsoni* 163

– *yadoriki* 163

Lotus uliginosus 351

Luftfahrzeugeinsatz im Pflanzenschutz 653

„Lutiram“ 350

Luzerne, Keimlingsparasiten 708

– Mosaik 101, 643

– Samen 705

Lycomarasmin 423

Lycopersicon

– *esculentum* 494

Lyctus planicollis 53

Lygaeidae 376

Lygaenematus abietum 653

Lygus oblineatus 87

Lymantria dispar 2, 119, 229, 322

– *monacha* 2, 322

Lypha dubia 117

M

„M 52“ 354

„MC 2“ 175

„MCPA“ 125, 160, 161, 162, 164, 354, 380, 471

„MCPA-Ester“ 354

„MH“ 478

Macrophomina phaseoli 238

Macropsis spp. 233

– *fuscata* 233

– *insignis* 233

– *quadrimaculata* 233

– *trimaculata* 233

– *tristis* 233

Macrosiphon pisi (s. a.

Acyrtosiphon destructor) 100, 117, 150, 623

– *solani* 99, 100, 183

– *solaniifolii* 99, 100, 183

Macrosiphum s. *Macrosiphon* u. *Acyrtosiphon*

Macrosporum spp. 109

Macrosteles fascifrons 149

Mäuse 54, 249

Mäuseplagen 187

Magdalis violacea 605

Magnesit 62

Magnesiummangel 97, 734

Magnesiumsulfat 171

Maikäfer s. *Melolontha* sp.

Mais, Nematoden 42

– Unkrautbekämpfung 353

Makrobiocönose 412

Malachitgrün 11, 167

Malacosoma fragilis 7

– *neustria* 215, 229, 322

„Malathion“ (Dimethyl-

1,2-dicarbaethoxy-aethylidithiophosphat = Diaethylmercaptosuccinat-0,0-dimethyl-dithiophosphat) 183, 184, 185, 186, 188, 240, 245, 361, 371

Malein-Hydrazid 344

Maleinsäurehydrazid 164

Mandel, Mosaik 640

„Maneb“ 237, 349, 350

- Manganmangel 98
 Mangelerscheinungen 97
Manihot utilisissima,
 Hyperparasiten 251
 – – Saprophyten 251
 Mannesmann-
 Regenkanone 254, 255
 „Manzate“ 350
 Marasmin 428
 Markierung, radioaktive
 381
Marssonina panattoniana
 237
 Maulwurf s. *Talpa* sp.
Mayetiola avenae 649
 – *destructor* 127, 271, 649
 – *poeae* 289
 – *secalis* 271
Medioluta mali 362
Medorialis pomi 51
 Meerrettich, Schwarzring-
 fleckenkrankheit 632
 Meerzwiebeln 248
Megastigmus
 stigmaticus 90
 Mehlkäfer s. *Tenebrio* sp.
 Mehlmilben s. *Tyroglyphus farinae*
 Mehlmotte s. *Ephestia kühniella*
 Mehltauarten,
 Antibiotika 256
 Mehltauinfektion 421
 – Gerste 314, 422
 – Weizen 421
 Mehltaupilze 251
 – echte s. *Erysiphaceae*
 – falsche s. *Peronosporales*
 Meisen s. *Paridae*
Melampsora lini 351, 380,
 629
Melampsorella caryophyllacearum 289
Melanotus communis 122
Meligethes sp. 121, 565
Melilotus albus 632, 735
Melilotus-Säure 201
Meloidodera Gtgg. 168
 – *floridensis* 168
Meloidogyne spp. 39, 41,
 42, 43, 46, 112, 170, 171,
 172, 175, 356, 358, 493
 – *acrona* 113
 – *arenaria* 112, 166, 172,
 175, 491
 – *thamesi* 172
 – *hapla* 48, 112, 167, 168,
 170, 172, 175, 176, 177,
 358, 491, 493
 – *incognita* 42, 166, 172,
 175, 358, 491, 493
Meloidogyne incognita
 acrita 112, 166, 172, 175,
 356, 358
 – *inornata* 175
 – *javanica* 172, 175, 177,
 358, 491
 – – *bauruensis* 175
 – *murioni* 178
 – Erdbeere 44
Melolontha sp. 59, 125, 180,
 184, 239
 – *hippocastani* 180, 245,
 394
 – *melolontha* 59, 375, 394
 – *vulgaris* 245
 – Larven 374
 Melonen, Mosaik 148
 Membran-Polyeder 5
Mentha piperita, Virus-
 krankheiten 146
 „Merfen“ 255
Meriones unguiculatus 250
 Mesityloxydoxidat 61
Mesocricetus auratus 246
 – *raddei* 246
Mesorhabditis monhystera
 175
Mesostenus gracilis 182
 „Mesulfane“ 738
 „Metacid“ 184
 Metaldehyd, Kleieköder
 359
 Metaldehyd-Suspension
 359
 „Metasystox“ 49, 126, 183,
 343, 360, 656
 „Metasystox“, gegen
 Tabakvirose 345
 „Metasystox“-Rückstands-
 untersuchungen 651
Metatetranychus Gtgg.
 519
 – *ulmi* 52, 184, 186, 241,
 360, 362, 649
 Meteoropathologie 310
Meteor Gtgg. 579
 – *ruficeps* 579
 Methoxyäthyl-Hg-chlorid
 („Ceresan“ Naßbeize) 11
 Methoxychlor („Methoxy-
 DDT“) 185, 186, 383, 652
 „Methoxy-DDT“
 (Methoxychlor) 185
 Methylbromid 40, 167, 172,
 181, 184, 355, 378
 Methylchlorbenzilat 241
 Methyl-chlorphenyl-
 rhodanin 40
 Methylpräparate 175
Microbracon hebetor 182
Microcerotermes sp. 54
*Microfolliculina lim-
 noriae* 368
Microgramme arga 53
Microgramme costulata 53
 – *ruficollis* 53
Microplectron fuscipennis 51
Microplitis demolitor 118
Microtermes obesi 378
Microtus agrestis 123, 187,
 247, 319
 – – Bekämpfung 57
 – *arvalis* 187, 318
 – – Plagegebiete 247
Mikiola fagi 89, 294, 295
 – *orientalis* 296
 Mikroben 141
 – Biocönose 729
 Mikrobiocönose 412
 Mikrobiologie 141
Mikrokokkus pyogenes
 730
 Mikroakupferpräparate 107
 Mikroorganismen,
 pathogene 639
 Mikrosporidien 139, 579,
 635
 Milben, phytophage 190
 Mineralöl 64, 164
 Mineralstoffdüngung 631
Miridae 376
Mirolaimus mirus 175
 Mischpflanzenanbau 432
 Mittelmeerfruchtfliege s.
 Ceratitis capitata
 Mittelprüfung 389
 Mittelprüfung, Wander-
 ratten 248
 Möhren (s. a. *Daucus*
 carota). Blattbrand 108
 Möhrenfliege s. *Psila*
 rosae
 Moericke-Fangschalen 648
Molinia coerulea 160
 Mollmaus (s. a. Wühl-
 maus) 318
 Molybdän 126
 Molybdänmangel 631
Monathropalpus buxi 360
Monilia laxa 125
Monilinia fruticola 158,
 652
Monochamus sutor 394
 Monoessigsäure 164
 Monofluoride 382
Mononchus sp. 356
Monotospora daleae 239
Morrubium incisum 163
 Mortalitätsfaktoren 229
 Mosaikkrankheit, *Beta-*
 rubra 231
 – Erbse 735
 Mosaikvirus, Kartoffel
 262
 – Tabak 262, 735
 – Tomaten 262

Mosaikvirus, Zuckerrübe 737
 Mottenschildläuse, Überträger von Virose 233
Mucor hiemalis 202
 – *racemosus* 202
Musca domestica 58, 61, 188, 530
 „Muscatox“ 656
Mycosphaerella pinodes 364
 – *pruni* 255
Myrmeleotettix maculatus 56
Myrmica laevinodis 120
 Myrosin 120
Myxomycetes 310
Myzodes persicae (s. a. *Myzus persicae*) 50, 99, 100, 101, 102, 233, 291, 313, 342, 344, 371, 623, 641, 642, 736, 737
Myzus Gtgg. 369
 – *ajugae* 369
 – *ascalonicus* (s. a. *Rhopalomyzus ascalonicus*) 369, 370
 – *cerasi* 369, 372
 – *certus* 369
 – *lythri* 369
 – *myosotidis* 369
 – *ornatus* 369
 – *persicae* (s. a. *Myzodes persicae*) 99, 231, 369, 509, 589, 647
 – *varians* 369

N

N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-4-chloranilide 738
 N-methane-sulfon-N-trichloro-methano-mercapto-anilide 738
 „N 244“ (Chlorphenyl-methylrhodanin) 178
 „N 521“ (Dimethyltetrahydro-H-Thiadiazin-thion) 178
 „NaDADC“ (Natrium-diaethyl-dithiocarbamat) 11, 719
 „NaDEDT“ s. „NaDADC“
 „NaDMDC“ (Na-dimethyl-dithiocarbamat) 11, 719
 „NaEBDT“ (Dinatrium-äthylenbisdithiocarbamat) 719
 „NC 7“ 343
 NH₄-Dinitrophenolat 355
 „NPD“ 184
 „Nabam“ (Dinatrium-aethylen-bisdithiocarbamat) 11, 113, 719, 738
Nacobbus sp. 356
 – *bataiformis* 177
 Nagetiere 311
 Nahrungsmittel und Chemikalien 60
 Nahrungsvorräte, Entomologie 650
 Naphthalin 372, 378
 Naphthalin-Essigsäure 87, 149
 Naphthylalkylkarbonsäuren 164
 Naphtylessigsäure 97, 164, 256, 315
Nasonovia ribis-nigri 633
Nasutitermitinae 181
 „Nata“ s. Natrium-Trichloracetat
 Natrium-aethyl-xanthat 122
 Natriumarsenat 64, 154, 163
 Natriumchlorat 160
 Natriumcyanid 189
 Natrium-diaethyl-dithiocarbamat (NaDADC) 11, 719
 Natrium-dimethyl-dithiocarbamat (NaDMDC) 11, 719
 Natrium-Dinitrokresolat 355
 Natrium-dinitro-orthocresylat 352
 Natriumfluoracetat 61
 Natriumfluorid 649
 Natrium-pentachlorphenat 352
 Natriumselenat 39
 Natrium-Siliziumfluorid 164
 Natrium-Trichloracetat („Nata“) 160, 165
 Naturschutz 230
 Nebelblaser 186
 Nebel-Insektizide 64
 Nebelverfahren, Borchersches 375
Nectarosiphon idaei 234
 – *rubi* 234
Nectria sp. 54
 – *ditissima* 50
 Nekrose, Rhabarber 445
 – Tabak 126
 „Nemagon“ (Dibrom-Chlorbrompropan) 166, 169, 175, 356
 Nematizide 113, 179, 355
 Nematoden 105, 112, 238, 302, 355
 – Baumschulgewächse 46
 – Blaubeere 43
 – Erdbeeren 40, 112
 Nematoden, Fixiertechnik 41
 – Gewinnung aus Bodenproben 169
 – Mais 42
 – Reis 47
 – Rotklee 176
 – Sellerie 39
 – Transport mit Pflanzgut 484
 – Trennung aus Boden 174
 Nematodenpopulation, Untersuchung von Bodenproben 171
 – Untersuchung von Waldstreu 171
 Nematodenproblem, Landwirtschaft 41
 Nematologica 113
 Nematologie 47, 179
Nematus capreae 298
 – *proxima* 298
 – *proximus* 87, 90
 – *vesicator* 90
 – Gallen 298
Nemeritis canescens 51, 365
Neodiprion americanus banksianae 2, 649
 – *nanulus* 2, 649
 – *sertifer* 2, 649
Neomysia oblongopunctata 370
Neomyzus circumflexus 343
Neotermes tectonae 299
Neotrama delquercioi 59
Neovossia horrida 238
Nephotettix bipunctatus 317
Nepticula spp. 298
Nesophrosyne argentatus 734
 Netze zur Vogelbekämpfung 248
 Netzmittel 314
 Netzschwefel 76, 97, 143, 649
Neuroterus quercus baccarum 301
 – Gallen 289
Nicandra physaloides 641
Nicotiana glauca 734
 – *glutinosa* 642
 – *langsдорffii* 642
 – *rustica* 642
 – *silvestris* 642
 – *tabacum* 641, 642
 Nikotin 181, 184, 654
 Nikotinpräparate 115
 Nikotinsulfat 190
Niptus hololeucus 364
 „Nirit“ 97, 156, 350

„Nirosan“ 649
 Nitrogen-trichlorid 52
 Noctuiden 554
Norbanus sp. 182
 Nornikotin 654
Nosema sp. 572
Notochrysa capitata 370
 Nukleotide 430
 Nutzorganismen 651
 Nutzpflanzen, Viruskran-
 keiten, Beitrag von Ge-
 netik und Züchtung 341
Nymphula bipunctatus 317
 – *depunctatus* 317

O

„OMPA“ (Oktamethyl-
 pyrophosphoramid) 45
 „OP-7“ (Alkylphenyl-
 polyäthylenglykol-
 äther) 355
 „OS 1836“ (Diaethyl-
 Chlorvinylphosphat) 45
 „OS-2046“ 240
 Oberflächenaktive Pulver
 62
 Obst, „Ausdünnungs-
 mittel“ 256
 Obstbäume, Ernährung 97
 Obstbau, Abbaukrank-
 heiten 346
 – Bodenmüdigkeit 379,
 433
 – Frostschutz 734
 – Gelbsucht 143
 – Kalkchlorose 143
 – Kragenfäule 159
 Obstbaumkrebs 159
 Obstfäulen 229
 Obstgehölze, Boden-
 müdigkeit 124
 – Frostresistenz 340
 Obstgehölzunterlagen,
 Frostschäden 340, 341
 Obstkulturen, Unkraut-
 bekämpfung 163
 Obstschädlinge, Auftreten
 und Bekämpfung in
 Syrien 613
 Obstschorf 254, 255
 Obstvirosen 104, 106, 638,
 640, 641
Ochsenheimeria taurella 59
Ocneria dispar 179
Oedipoda coerulea 56
 Ökologie 230, 638
 Oktamethylpyrophos-
 phoramid („OMPA“) 45
Olethreutidae 613
 Olivenfliegen 649
Olpidium sp. in Wurzeln
 von *Erica gracilis* 328
 – *brassicae* 330

*Omocestus haemorrhoi-
 dalis* 56
Ondatra zibethica 247
Oospora pustulans 344
Opatroides vicinus 182
Opercularia Gttg. 368
Operiphthera brumata
 (s. a. *Cheimatobia bru-
 mata*) 316
 – *fragata* 316
Ophiobolus graminis 344,
 410
Ophiostoma Gttg. 254
 – *fimbriatum* 250
Opus oophilus 117
Oporinia autumnata 4
 Organ. Hg.-Verbindungen
 76
Orosius argentatus 734
 „Orthocid“ 97, 143, 649
 „Orthocid 50 W“ 158
Orthomorpha gracilis 59
 Orthooxychinolinsulfat
 125
Oryzaephilus mercator
 607
 – *surinamensis* 607
Oscinella agropyri 545
 – *albiseta* 544, 546
 – *trit* 541
 – *grossa* 545
 – *nigerrima* 541, 545
 – *nitidissima* 544, 545
 – *pusilla* 541, 545
 – *trochanterata* 544, 546
 – *vastator* 541, 544, 545
 „Osmol WB 4“ 121, 383
Otiorrhynchus sulcatus
 52, 638
 „Ovotran“ (Chlorphenyl-
 Chlorbenzolsulfonat)
 190
 Ovozide „PCPBS“ 185
Oxychilus draparnaldi 316
 Oxychinolin-schwefel-
 saures Kalium (Chino-
 sol) 11
 Oxychinolinsulfat 56
Oxytelus nitidulus 509
 – *tetracarinatus* 509

P

„PCBC“ 186
 „PCNB“ (Pentachlornitro-
 benzol und Tritisan) 11
 „PCP“ 163
 „PCPBS“ 186
 „PCPPCBS“ 185, 186
 „PETD“ (Polyäthyl-
 en-thiuram-disulfid) 719
*Pachymerus quadrimacu-
 latus* (s. a. *Callosobru-
 chus maculatus*) 365

Pachypasa otus 613
Pachypsylla spp. 293
Pachyrhizus tuberosus 153
Pachyrrhina ferruginea
 529
Panene rhediella 374
Panagrellus redivivus 357
Panagrolaimus sp. 47
 – *rigidus* 175
Pandemis heparana 374
 – *ribeana* 374
 „Panogen“ (Methyl-Queck-
 silber-dicyandiamid)
 255
Panolis flammea 1, 392
 „Pantopur“ 165
Panus stipticus 159
 Papierchromatogramm
 199
 Papierelektrophorese von
 Blattextrakten virus-
 kranken Tabaks 257
 Pappel, Braunflecken-
 grind 319
 – Rindentod 319
 Pappelschädlinge 239
 Paprika, Nervenband-
 mosaik-Virus 148
 – Virose 101
 – Y-Virus der Kartoffel
 345
 Paracrinkle-Virus, Kar-
 toffel 126
 Paradichlorbenzol 616
 Paradichlorbenzol-
 methode 615
 „Paraoxon“ 61
 „Para-para-DDT“ 378, 379
*Paraphelenchus pseudo-
 parietinus* 47
Parasetigena segregata 6
 Parasiten, Gallentiere 89
 – Phanerogame 187
 – pilzliche 236, 645
 Parasitismus 62, 310, 635
 parasitogene Veränderung
 der Atmungsintensität
 422
Paratetranychus pillosus
 360
 – *umunguis* 519
 „Parathion“ 39, 49, 52, 55,
 114, 117, 122, 126, 127,
 148, 181, 183, 184, 185,
 186, 189, 190, 240, 242,
 320, 327, 360, 361, 373,
 376, 618, 652, 656
 „Parathion“-Präparate 49,
 115
Paratylenchus sp. 39, 41,
 42, 166, 170, 177
 – *dianthus* 170
 – *hamatus* 177
Paridae 579

- Parlatoria oleae* 58
Parulidae 579
Parus caeruleus 120
Passer domesticus 249
 – *montanus* 248
 Patulin 125
Pectobactericum Gttg. 644
Pediopsis aceris 89
Pediculoides ventricosus 182
Pediobius metallicus 283
Pegomyia hyoscyami 49, 242
 Pelargonsäure 357
Pelodera lambdiensis 175
Pemphigus sp. 509
 – *bursarius* 292
 – *filaginis* 292
 – *populi-nigrae* 292
 Penicillin 409, 729
Penicillium sp. 109, 125, 256, 707
 – *affinis* 202
 – *candidum* 202
 – *chrysogenum* 10, 202, 297, 633
 – *claviforme* 202
 – *expansum* 10, 202
 – *lanosum* 202
 – *luteum viridum* 202
 – *miculatum* 239
 Pentachlornitrobenzol 11, 122, 236, 255
 – *Streptomyces scabies* 349
 Pentachlorphenol 64, 243
Pentalonia nigronervosa 103
Pentatomidae 376
Pentatrachopus fragae-folii 59, 106
Peregrinus maidis 240
Periplaneta americana 54, 243, 367, 652
Perisierola emigrata 182
Pernospora sp., Hopfen 189, 190
 – *spinaciae* 108
 – *tabacina* 719, 725
Peronosporales 310, 645
Pestalozzia sp. 328
 Pesticide 381
 „Pestox“ 656
 „Pestox 3“ 115, 184
Petrobia latens 366
Petunia hybrida 642
 Pfefferminze s. *Mentha piperita*
 Pfirsich, Bodenmüdigkeit 434
 Pfirsichblattlaus, Grüne (s. a. *Myzodes persicae*) 114, 148, 149, 240
 Pflanzenärzte 639
 Pflanzenarzt, Taschenbuch 309
 Pflanzenkrankheiten 421, 625, 637
 – anemochorische 402
 – Verschleppung 311
 Pflanzenpathologie 408, 625
 Pflanzenpathologie, allelopathische Erscheinungen 427
 Pflanzenschädlinge und Nahrungswahl 229
 Pflanzenschutz 191, 625, 638
 – Betriebswirtschaftliche Grundfragen
 – Blumen- und Zierpflanzenbau 192
 – Hopfen 189, 190
 – internationale Konvention 396
 – Luftfahrzeugeinsatz 653
 Pflanzenschutzdienst 385
 – dänischer, Monatsbericht 1956 125
 Pflanzenschutzforschung, Deutschland 385
 – im Gemüsebau, Deutschland 631
 Pflanzenschutzgeräte 384
 Pflanzenschutzgroßaktionen 319
 Pflanzenschutzkontrolle, Westkanada 625
 Pflanzenschutzliteratur, Bibliographie 188
 Pflanzenschutzmaßnahmen, chemische 390
 Pflanzenschutzmittel 382
 – Einfluß auf die Vogelwelt 639
 – Vergiftungen 190
 Pflanzenschutzmittelrückstände, Gesundheits-schädlichkeit 60
 Pflanzenverkehr, internationaler 396
 Pflanzenviren 147
 Pflanzenvirosen, Arthropoden als Überträger 147
 Pflanzenwuchsstoffe 315
 Pflaume, Pockenkrankheit 148
 Pflaumenlaus, mehliges s. *Hyalopterus arundinis*
 Phanerogame Parasiten 187
Phaseolus, Rothamsted Nekrose-Virus 342
 – Virus 2 (Yellow-bean-mosaic) 735
 – *vulgaris* 623, 736
Phaseolus vulgaris
 Sclerotinia fructicola 349
 – – *Tetranychus telarius* 623
Phegobia tornatella 296
 Phenanthrachinon 107
 Phenole 164
 Phenoxyäthylamin 164
 Phenoxyalkylkarbonsäure 164
 Phenoxyessigsäure-derivate 162
 Phenyllessigsäure 164
 Phenylmercuriacetat 151
 Phenylmercurichlorid 255, 352
 Phenylquecksilberacetat 151, 154
 Phenylurethan 164
Phialophora heteroderae 239
Phigalia pilosaria 316
Philadelphus Gttg. 594
Philaenus spumarius 88
Phoma sp. 237, 707
 – *apiicola* 634
 – *betae* 202
 – *foveata* 124
 – *herbarum* var. *medicaginis* 108, 705
 – *lingam* 125
 – *trifolii* 108
 – *tuberosa* 239
Phomopsis-Arten 738
 – *ribis* 738
Phorbia antiqua 241, 634
 – *brassicae* 241, 634
 – *floralis* 180
 – *platura* 48
Phorocera obscura 117
 Phosphorchemie 656
 Phosphorinsektizide, organische 652
 Phosphorköder 189
 Phosphorsäureester 55, 56, 615
 Phosphorüberschuß 97
Phragmites communis 165
Phryxe nemea 117
 Phthalsäuren 164
 Phthiocol 732
 Phycomyceten 725
 „Phygon“ (Dichlornaphthochinon) 125, 128, 190, 255, 350
Phyllactinia corylea 110
 – *suffulta* 110
Phyllocoptes vitis 291
Phyllopertha horticola 377, 394
Phyllosticta medicaginis 108
Phyllotreta spp. 121, 635

- Phylloxera vitifolia* 53, 182
Physalis floridana 642
Physalospora mutila 255
 – *obtusata* 255
Physothermus hemicryphus 51
Phytobia cepae 634
 – *crucifericola* 634
Phytomyza astricornis 304
 – *crepidocercis* 298
 – *rufipes* 241
 Phytoneumatoden 40
 Phytionzide 428
Phytophthora sp. 384
 – *cactorum* 158, 159, 638
 – – Fruchtfäule an Erdbeeren 350
 – *cinnamomi* 158
 – *fragariae* 158, 719
 – *infestans* 59, 63, 64, 110, 125, 152, 155, 157, 236, 252, 314, 344, 348, 349, 720
 – *parasitica* 422
 – – var. *nicotianae* 41
 – Kartoffel 126
 – Tomate („Bocksaugen“-Fäule) 349
Phytoseiinae 52
Phytoseius macropilis 360
 Phytotoxizität 720
Picea conica 519
 – *excelsa* 518
 – *glauca* 519
 – *nidiformis* 518
 – *omorika* 518
 – *pungens* 518, 519
 – *sitchensis* 518, 519
Picidae 579
Pieris brassicae 2, 327, 361, 362, 635, 647
 – – Bekämpfung durch Bakteriose 321
 – – Flug- und Wandergewohnheiten 647
 – – Zucht 572
 – *rapae* 2, 321, 635
Piesma quadrata 244, 378
 Piktinsäure 45, 357
 Pilze, Bauholz 107
 – parasitische 453
Pimpla calobata 90
 – *instigator* 604
Pinnaspis aspidistrae 59
Pinus ayacahuite 586
 – *banksiana* 649
 – *pseudostrobus* 586
 – *rudis* 584
 – *silvestris* 486
Piophilidae casei 54
 Piperonylbutoxyd 127, 189, 383
Piricularia oryzae 317
Pissodes piceae 363
 Pistazie 613
Pisum sativum 365
Pityocetines curvidens 240
Pityogenes chalcographus 363
Planococcus citri 103, 371
 – *lilacinus* 371
Plantago spp. 642
Plasmidiophora brassicae 108, 127, 236, 344
Plasmopara viticola 59, 63, 107, 125, 156
Platygyaster herrickii 282
 – *hiemalis* 282
Platyptera poeciloptera 635
Plectus granulatus 175
Plesiocoris rugicollis 245
Pleurotropis metallicus 283
Plodia interpunctella 378
 Plumbagin 732
Plumbago europaea 732
Plusia gamma 115
Plutella maculipennis 635
Poa pratensis 470, 547
Pogonochaerus fasciculatus 605
 Polarographie 381
 Polyäthylenthiumdisulfid („PETD“) 719
Polychrosis botrana 253, 605
 Polyederbefall 443
 Polyedrosen 116, 119, 229, 579, 649
Polygonum sp. 164, 165
 – *aviculare* 470
Polygraphus poligraphus 363
 Polyoxanthrachinone 164
Polyphylla fullo 59, 374
Polyspora lini 109, 380
Pontania capreae 298
 – *proxima* 298
Pontia brassicae 605
Popillia japonica 115
 Populationsbewegung 229, 650
Poria hypobrunnea 54
 Porree, Lauchmotte 373
 „Potasan“ 184, 656
 „Potasan“-Staub („E 838“) 61
 Potato witches' broom s. Kartoffel, Hexenbesenkrankheit
Pratylenchus sp. 38, 39, 41, 42, 45, 46, 112, 113, 166, 169, 175, 177, 356
 – *brachyurus* 39, 42
 – *leiocephalus* 176
Pratylenchus minyus 358
 – *offeae* 356
 – *penetrans* 45, 46, 169, 171, 172, 177, 358, 384
 – – Erdbeeren 42
 – *pratensis* 45, 170, 178, 488
 – *scribneri* 358, 489
 – *zeae* 239, 358
 „pre-emergent“ Herbizide 469
 „Prevenol-CIPC“ 354
Pristiphora erichsoni 119
Prodenia litura 118
 – – Sexualbiologie 554
 Prognosen im Forstschutz 56
 Prognoseverfahren von zu erwartenden Fichten-
 nestwicklerschäden 550
 Propionsäuren 164
Propylaea 15-guttata 361, 370
 – *14-punctata* 370
Prospaltella perniciosi 56
Prunus avium 340
 – *cerasifera* 340
 – *domestica* 340
 – *mahaleb* 340, 486
 – – Wurzelgallenälchen 47
Psallus ambiguus 245
Pseudaletia unipunctata 116
Pseudeurotium ovalis 239
Pseudococcidae 371
Pseudococcus Gttg. 371
 – *citri* 245
 – *njalensis* 103
Pseudogaurax niger 373
Pseudomonas Gttg. 644
 – *caryophylli* 644
 – *marginalis*, Dahlien 348
 – *medicaginis* var. *phaseolicola* 644
 – *mors-prunorum* 106, 107, 181, 644
 – *phaseolicola* 633
 – – Fettfleckenkrankheit der Bohne 348
 – *pisi* 644
 – *rhizoctonia* 380
 – *syringae* 633, 644
 – *tabaci* 644, 652
 – *viridilivida* 644
 – *viscosa* 154
Pseudopeziza ribis, schwarze Johannisbeere 352
 – *tracheiphila* 59
Pseudotsuga caesia 364
 – *glauca* 364
 – *viridis* 364

Psila rosae 241, 373, 631, 634
Psilenchus sp. 42
Psylla crataegi 51
 – *pericola* 361
 – *perisuga* 361
 – *piri* 361, 648
Psylliden 51, 510
Psylliodes chrysocephala 121
Pteridium sp. 160
Pteris aquilina 165
Pterocallidium trifolii (s. a. *Therioaphis maculata*) 183
Pterochlorus exsiccator 49
Pteromaliden 118
Pteromalus sp. 182
 – *puparum* 601
Pteronidea ribesii 638
Pterthophyten 738
Ptinus fur 365
 – *tectus* 365, 607, 608
 – *villiger* 55
Puccinia sp. 237
 – *asparagi* 314
 – *coronata* 626
 – *glumarum* 646
 – *graminis* 626, 627
 – – *tritici* 155, 310
 – *tritici* 627
Pullus Gttg. 370
 – *abietis* 370
 – *impepus* 370
 „Puritized 1180“ 738
 „Pybuthrin“-Präparate 378
Pygaera anastomosis 57, 240
 – *pigra* 57
Pyralidae 613
Pyraustra nubilalis 322
 „Pyrenon“-Präparate 378
Pyrenopeziza medicaginis 108
Pyrenophora teres 629
Pyrethrin 55, 60, 127, 383
Pyrethrin-Piperonyl-Butoxyd 55
Pyrethroide 654
Pyrethromyzus sanborni 100
Pyrethrum-butoxyd 189
Pyridinthiol-1-oxyd 358
Pyrphyllit 652
Pyrrocoridae 375
Pyrus communis 486
Pythium sp. 10, 151, 237, 380
 – *debaryanum* 314, 344
 – *spinsum* 153
 – *ultimum* 709

Q

Quadraspidiotus forbesi 58
 – *perniciosus* 59, 647
 Quarantäne 311
 Quarantäneanlagen 651
 Quarantäneprobleme 650
 Quecksilber 381
 Quecksilberbeizmittel 125, 712
 Quecksilberchlorid 154, 320
 Quecksilbererzeugnisse 381
 Quecksilbermittel 634
 Quecksilberpräparate 97
 Quecksilberverbindungen, organische 151

R

„RDNB“ (Rhodan-dinitrobenzol) 11
 „RVS“ 249, 318
Rabocerus multilatus 370
Radopholus gracilis 168
 – *oryzae* 47, 168
 – *similis* 39, 42, 166, 239
Ranunculus sp. 165
 „Raphatox“ 162, 164
Raphidia 370
 Raps, breitblättrige Unkräuter 469
 Rapserdfloh s. *Psylliodes chrysocephala*
 Rapsschoten-Schwärze 65
 Rassenanalyse, Kartoffelkrebs 452
 Ratten s. *Rattus rattus*
 Rattenbekämpfungsmittel 189
 Rattenfarm 58
Rattus norvegicus 248
 – *rattus* 235, 248
 Raubameisen 118
 Rebe, Abbauerscheinungen 640
 – Gelbsucht 143
 – Reisigkrankheit 640
 Reblaus (s. a. *Viteus vitifolii*) 105, 291, 292, 294, 303
Recurvaria nanella 613
Rehmannia glutinosa 163
 Rehwild 249, 319
 Reimers-Lösung 154
 Reis, Nematoden 47
 Reisigkrankheit 57
 – Rebe 640
 Resistenz gegen pilzliche Krankheitserreger 644
 Resistenzzüchtung 192, 382
 „Resitox“ 188

Reticulitermes sp. 182
 – *flavipes* 182, 243
 – *lucifugus* 49, 243, 379
 – *santonensis* 379
 Rettichschwärze, *Aphanomyces raphani* 349, 633
 Rhabarber, Mosaikvirus (RMV) 445
 – Nekrose 445
Rhabditiden 356
Rhabditis spp. 40, 112, 173
 – *gongyloides* 175
Rhabdocline Gttg. 364
Rhabdophaga heterobia 88
 – *saliciperda* 242, 289
Rhagoletis cerasi 375, 618
Rhamnus sp. 626
 – *cathartica* 626
Rhamphus pulicarius 613
Rhinocoris annulatus 6
Rhizobium trifolii 161
Rhizoctonia sp. 237, 380
 – *solani* 10, 64, 124, 128, 151, 156, 297, 314, 344, 719
 – Kartoffel 419
Rhizopertha dominica 383, 606
Rhizopus sp. 109
 – *stolonifer* 158
 Rhodan-dinitrobenzol („RDNB“) 11, 74, 76, 78
Rhodites rosae 301, 302
Rhododendron calophytum 517
 – *catarbiense* 516
 – *ferrugineum* 165, 519
 – *hirsutum* 519
 – *praecox* 519
 – *russatum* 519
 – *taliense* 520
 – *tapetiforme* 520
 – *wardii* 516
 – *williamsianum* 516
 – *wilsoni* 519
 Rhododendronmottenlaus s. *Dialeurodes chittendeni*
 Rhododendronwanze s. *Stephanitis oberti* und *rhododendri*
Rhogogaster viridis 184, 190, 370
Rhopalomyzus ascalonicus 100, 370
Rhopalosiphon insertum 372
 – *maidis* 101, 291
 – *prunifoliae* 101
 – *pseudobrassicae* 231
Rhopalosiphoninus latysiphon 371, 372
 – *staphyleae* 599

Rhopalosiphoninus tulipae 371, 599
Rhopalosiphum s. *Rhopalosiphon*
Rhyacionia turionana 289
Rhynchites auratus 613, 617
 – *trojanus* 613
Rhynchosporium secalis 630
 Rhynchoten 291
 – an Moorbeetpflanzen 514
 Rice blast, Reis 151, 153
 Riehm, Eduard, 75 Jahre 96
 „Rimocidin“ 314
 Rindenfäule 738
 Rindentod, Pappel 319
 Ringeltauben s. *Columba palumbus*
 Rodentizide 58, 381
 Rohpenicillin 633
 Rohstreptomycin 633
Rosa canina 486
 Rostinfektion 421
 Rostkrankheiten 418
 Rostpilze s. *Uredinales*
 Rost- und Brandresistente Sorten, Getreide 628
 Rostresistenz, Getreide 627
 „Rotarsenik“ als Beizmittel 151
 – Getreidebrand 151
 Rotenoide 654
 „Rotenon“ 115, 183, 186
 Rotklee, Nematoden 176
 – Nervenmosaikvirus 150
 – Winterhärte 45
 Rotspecht s. *Picidae*
 Rotspitzigkeit, Hopfendolden 189
 Rotwild 319
Rotylenchulus sp. 356
Rotylenchus sp. 42, 46, 170, 355
 – *brachyurus* 355
 – *christiei* 170
 – *multicinctus* 47
 – *reniformis* 170
Rubus, Gelbnetzwirus 234
 Rübe (s. a. *Beta*-Rübe)
 Blattlausbefall 593
 – Blattrollkrankheit 114, 148
 – *Botrytis* sp. 125
 – curly-top-virus 148
 – Kräuselkrankheit 737
 – Mosaik 371, 737
 – Vergilbungskrankheit 179, 342
 – Vergilbungsvirus 313, 643, 736, 737

Rübe viruskranke, Lagerfähigkeit 145
 – Yellow-net-virus 737
 Rüben nematoden 40, 41, 112, 172, 357
 Rübenwanze s. *Piesma quadrata*
 Rüsselkäfer s. *Curculionidae*
Rumex alpinus 165
 – *crispus*, unbekanntes Virus 344

S

„SES“ (Dichlorphenoxy-aethylsulfat) 161, 164
 Saatgutbehandlung, chemische 634
 – mit systemischen Insektiziden 619
 Saatgutbetrüstung 241
 Sägewespen s. *Selandria* sp.
 Sämlingssterben 142
 Säurefuchs 171
 Säuren, aliphatische 164
 – aromatische 164
 – azyklische 164
 Salat, Aderchlorose 632
 – Aderverdickungsvirus 149
 – Mosaik (SMV) 344, 633
 – Wurzelgallenälchenbefall 494
 Salicylanilid 157
Salmonella Gttg. 367
 San-José-Schildlaus (s. a. *Aspidiotus perniciosus*) 56, 292, 311
Saperda populnea 87, 118, 300
 Saprophyten 310
 – *Manihot utilissima* 251
Sarothrips populana 240
 Sauerkirsche, Ringfleckenkrankheit 146
 – viröse Gelbsucht 146
 – virushaltige 146
 Sauerstoffverbrauch 422
 Saugfallen 508
Saxicola rubetra 647
 Schaben 54
 Schadvögel 59
 Schädlinge, Verschleppung 311
 Schädlingsbekämpfung 229
 – biologische 230, 390
 – Nordamerika 650
 – Obstbau 652
 – Weinbau 64
 Schädlingsfibel 142
 Schältschäden 249

Schildläuse 88, 122
Schizaphis graminum 101
Schizodryobius spp. 50
 – *longirostris* 50
 – *pallipes* 49, 50, 51
Schizoneura lanuginosa 91
 Schlupfwespen 51
 Schnecken 59
 – *Levisticum officinale* 316
 – Arzneipflanzen 316
Schneidereria pistaciella 613
Schoenobius bipunctifer 317
 – *incertellus* 317
 „Schradan“ 61, 114, 115, 184, 240, 343, 619, 652, 655
 – Naßbehandlung 619
 – Trockenbehandlung 621
 Schreckgeräte, Vögel 248
 Schwarzrost, Weizen 652
 Schwarzwurzel, Nematoden 494
 Schwarzwurzelfäule, Erdbeere 171
 Schwarzwurzelkrankheit 107
 Schwefel 107, 152, 184, 185, 190, 645
 Schwefeldämpfe 49
 Schwefelempfindliche Obstsorten 651
 Schwefelerzeugnisse 381
 Schwefelkalkbrühe 115, 127, 154, 184
 Schwefelwasserstoff 44
Scirpus lacustris 165
Sclerotinia fruticola 107
 – – *Phaseolus vulgaris* 349
 – *pseudo-tuberosa* 125
 – *sclerotiorum* 39
Sclerotium cepivorum 156
Scolytidae 584, 613
Scolytus mali 58
 – *rugulosus* 58, 119, 254
 Scopletin 201, 203, 430
Scorzonera hispanica 494
Scymnus interruptus 118
 – *rubromaculatus* 375
Selandria sp. 49
 Selenverbindungen 381
 Sellerie, Mosaik 632
 – Nematoden 39
 – Schorferreger 634
 – *Septoria apii* 350
Semasia opressana 240
Senecio alpinus 165
 – *vulgaris*, Vergilbung 344
Septoria apii 63
 – – Sellerie 350

- Septoria linicola* 629
 – *passerinii* 630
Serratia marcescens 56
Setaria spp. 162
 „Shell 19,5% Endrin“ 317
 „Shellestone“ 63, 97
 317
 „Shell-OS 1897“ 40
 „Shell-Unkrauttod W“
 354
Sida rhombifolia 233
Sigalphus obscurus 55
 Sigvardt-Sprühgerät
 254
 Silbernitrat 167
 Silicofluoride 192
Sinoxylon perforans 613
Sirocalus floralis 564
Sitanion jubatum 458
 Sitka-Laus s. *Liosomaphis abietinum*
Sitobium avenae 509
 – *granarium* 101, 509
Sitodiplosis cambriensis
 547
 – *mosellana* 127, 375, 534
Sitona lineata 320, 623
Sitophilus sp. 62
 – *granarius* 58, 365, 366
 – *oryza* 53, 55, 383
Sitotroga cerealella 122, 383
Slavum wertheimae 613
Smithia pudibundae 5
 – *rotunda* 5
Soja max 365
 Sojabohne, Unkräuter 469
 Sojabohnen-Samen, *Cercospora*-Arten 351
Solanum demissum 641
 – *dulcamara* 102
 – *melongena* 642
 – *nigrum* 162
 – *tuberosum* 642, 734
 Sommeröl 190
Sorex araneus 123
 Sortierzentrale 397
 Spargelfliege s. *Platyparea poeciloptera*
Spathogaster quercus baccharum 301
Spathius exarator 54
Spatula sternalis 285
 Speckkäfer s. *Dermestes lardarius*
 „Spargon“ 128
Sphaerotheca mors uvae
 229
Spilota ocellana 190
 Spinat, Mosaik 632
 – Vergilbung 632
 Spinne, Rote (s. a. *Bryobia praetiosa* u. *Quadraspidiotus perniciosus*)
 189
 Spinnen 120
 Spinnmilben 49, 51, 52, 115, 241, 619
 – Azaleen 318
 – Massenaufreten 649
Spirochoma Gttg. 368
 Spitzmäuse 123
 Sporenfangergerät 332
Sporobolomyces roseus
 344
Sporotrichum densum 529
 Spreading decline, *Citrus*
 sp. 239
 Spruce budworm s. *Choristoneura fumiferana*
 Sprühgerät „Sigvardt“
 254
 Sprühgeräte 189, 254
 Spurenelemente 98
 – Mangel 382
 Stachelbeerblattwespe
 s. *Pteronidea ribesii*
 Stachelbeeren, mehltau-
 feste 229
 Stärkelösung 469
 Staphyliniden 118, 510
Staphylokokkus aureus
 729
 Stecklingstest 257
Stegobium paniceum 53, 242, 243
 Steinkleevirus 735
 Steinkohlenteeröl 163
 Steinobst, Rindenfäule
 738
 – Viruskrankheiten 640
Stellaria media 174, 633
 – Gurkenmosaik 344
Stemphylium sp. 109, 707
 – *botryosum* 715
 – *consortiale* 715
 – *radicinum* 108, 128
 – *sarcinaeforme* 416, 716
 Stengelälchen, *Beta*-Rübe
 171
 – Zwiebeln 172
Stephanitis oberti 515
 – *pyri* 614
 – *rhododendri* 515
Stilpnotia salicis 4, 240
 Stimulantien 164
 Stippelstreep-Krank-
 heit, Bohne 313
 Stockälchen 45
 Stoppelrüben, Virus 642
 Streifenrost, Weizen 154
Streptococcus bombycis
 56
Streptomyces 202, 203, 256
 – *griseus* 633
Streptomyces rimosus 314
 – *scabies*, Pentachlor-
 nitrobenzol 349
 Streptomycin 409, 429, 652, 729
 – Chlorose 652
 – Lösung gegen Tabak-
 wildfeuer (*Pseudomonas tabaci*) 348
 – Sulfat 652
 – gegen Tabakwild-
 feuer (*Pseudomonas tabaci*) 347
Strophosomus rufipes 246
 Stubentfliege s. *Musca domestica*
Sturnus cineraceus 248
 Sublimat 180, 236
 Süßkartoffel, cork-virus
 345
 Süßkirschen-Virosen 106
Supella supellectilium 367
 Superphosphat 123
Sylvia communis 647
Sylviidae 579
Symphya mandibularis 181
Synchytrium endobioticum 349, 452
 Synergisten 381
Synergus pallicornis 90
 – *umbraculus* 90
Syrphidae 51, 117
Syrphus arcuatus 370
 „Systemin“ 360
 Systemische Insektizide,
 Daphnien 253
 „Systox“ (Mischung aus
 0,0-diaethyl-0-aethyl-
 mercaptoäthyl-thio-
 phosphat und 0,0-diaethyl-
 S-mercapto-aethyl-
 phosphat) (s. a. „Dementon“) 39, 45, 61, 97, 114, 126, 148, 183, 184, 186, 240, 245, 253, 255, 319, 343, 360, 364, 619, 655, 656, 737
 – Pflanzenphysiologische
 Wirkung 655
 T
 „TAC“ 160
 „TCA“ („Nata“) 126, 160, 161, 165, 478
 „TCDNB“ (Trichlor-dinitrobenzol) 11
 „TCTNB“ (Trichlor-trinitrobenzol) 11
 „TDE“ (s. a. „DDD“) 114, 186, 383
 „TEP“ 186

- „TEPP“ (Tetraethylpyrophosphat) 183, 618, 652, 656
- „TMTD“ (Tetramethylthiuram-disulfid (s. a. „Thiuram“) 74, 76, 314, 380, 719
- „TMV“ 126
- Tabak, Ätzmosaik 643
- Atmung 422
 - Mauchevirus 643
 - Mosaik („TMV“) 149, 257, 262, 346, 422, 633, 642, 643, 735
 - Nekrosevirus 126
 - Ringflecken-Virus 147, 150, 342, 632
 - Rothamsted-Nekrosevirus 342
 - Umfällerkrankheit 176
 - viruskranker, Elektrophorese von Blattextrakten 257
 - Wurzelgallenälchen 41
 - Yellow dwarf 734
- Tabakstaub 181
- Tabakwildfeuer (*Pseudomonas tabaci*), Streptomycin-Lösung 347, 348
- Tachina larvarum* 118
- Tachinen 51
- Taeniothrips laricivorus* 119, 246
- *simplex* 378
- „Tag 331“ 190
- Talkum 152
- Talpa* sp. 189
- Tannenknospenwickler s. *Choristoneura fumiferana*
- Tannenstammlaus s. *Adelges* u. *Dreyfusia piceae*
- Tannentriebwickler 578, 653
- Europäischer s. *Choristoneura murinana*
 - Nordamerikanischer s. *Choristoneura fumiferana*
- Taphrina deformans* 59
- *laurencia* 289
- Target spot s. Dürffleckenkrankheit, Tomate
- Tarsonemus fragariae* 184, 185
- *pallidus* 59, 245
- Taxus-Napfschildlaus s. *Eulecanium crudum*
- Tecnazene 157
- „Tedion V 18“ 186
- Telenomus laeviusculus* 364
- Tenebrio* sp. 54
- *molitor* 365
- Tenebrio obscurus* 365
- Tenebrioides mauritanicus* 53
- Tenebrionidae* 378, 379
- Tenebrionidae* 378, 379
- Tenuipalpus glaber* 58, 181
- *oudenansi* s. *Tenuipalpus pacificus*
 - *oudenansi* s. *Tenuipalpus glaber*
 - *pacificus* 58
- Terediniden 368
- Termiten 49
- Terramycin 729
- Testpflanzenmethoden 257
- Tetraethylpyrophosphat („TEPP“) 183, 184, 618, 652, 656
- Tetrachloräthylen 158
- Tetra-chlor-benzochinon (s. a. Chloranil) 151, 255
- Tetrachlor-diphenyläthan („TDE“, „DDD“) 114, 186, 383, 652
- Tetracyclingruppe 729
- Tetramethylthiuramdisulfid („Thiram“) 11, 107, 157, 719
- Tetranychidae* 366
- Tetranychus althaeae* 115, 318
- *crataegi* 181
 - *medanieli* 57
 - *pacificus* 57, 184
 - *schoenei* 186
 - *telarius* s. *Tetranychus urticae*
 - *tumidus* 373
 - *urticae* 52, 180, 186, 318, 360, 623
 - - f. *dianthica* 360
 - *viennensis* s. *Tetranychus crataegi*
- Tetrastichus carinatus* 283
- *flora* 360
- Tettigellinae* 103
- Tettigoniella viridis* 58
- Tetylenchus* sp. 43
- Thallium 381
- Thanasimus formicarius* 363
- Thaneroclerus buqueti* 182
- Thaumtopoea pinivora* 363
- *pityocampa* 1, 6, 322
 - *processionea* 1, 322
- „Theelin“ 178
- Thelohania cheimatobiae* 116
- *hyphantriae* 316
- Therapie, antibiotische 731
- Theria rupicaprararia* 316
- Theridon tepidariorum* 182
- Therioaphis maculatum* 183
- *ononidis* 150
- Thersilochus gibbus* 373
- „Thimet“ 245, 619
- Trockenbeizung 621
- Thiocarbamate 718, 738
- Thiocyanat 184, 654
- organisches 189
- Thiokarbazone 164
- Thiono-Thiol-Verbindungen 621
- Thiophosphorsäureester-Präparate 378
- „Thiram“ (s. a. „Thiuram“) 11, 107, 157, 719
- „Thiuram“ (s. a. „TMTD“) 1, 48, 63, 125, 143, 255, 634, 718
- Thiuram-dinitrobenzol-Präparate 78
- Thuja occidentalis* 518
- Napfschildlaus s. *Eulecanium fletscheri*
 - Rindenlaus s. *Cupressobium juniperinum*
- Thyraeella collaris* 373
- Thysanopteren 510
- Thysanura* 54
- Tiere, metallzerstörende 311
- Tierische Schädlinge 187
- - Kulturmaßnahmen 38
- Tilletia brevifaciens* 59
- *caries* 59, 237, 626
 - *foetida* 626
 - *tritici* 255
- Tilletiopsis minor* 344
- Tineola bisselliella* 58, 188, 189
- Tingidae* 614
- „Thiophos“ (Diaethyl-O-P-Nitrophenylthiophosphat) 178
- Tipnus unicolor* 365
- Tipula* spp. 58
- *infusata* 529
 - *paludosa* 523, 529
 - - Mykose durch *Empusa* sp. 529
- Tipulidenlarven, Kutikelpermeabilität 505
- Tmetocera ocellana* 374
- Tomate 652
- Atmungsintensitätsveränderungen 421
 - Aukuba-Virus 342
 - Blattatmung 422
 - „Bocksaugen“-Fäule (*Phytophthora*) 349

Tomate, Bronzefleckenkrankheit 632, 643
 – Dürffleckenkrankheit 415
 – *Fusarium* sp. 417
 – *Lycopersicum-Virus* 5 643
 – Mosaikvirus 262
 – Ringflecken-Virus 150
 – Stolbur-Virus 146
 – Viruskrankheiten 633
 – Viruskrankheit Big bud 734
 – Welkekrankheit 425
 – Welketoxine 430
 – Y-Virus der Kartoffel 345
Tortricidae 613
Tortrix loefflingiana 240
 – *viridana* 179, 240
Torymus regius 90
 „Toxaphen“ 57, 60, 125, 180, 183, 185, 187, 241, 242, 247, 319, 374, 652, 653
 Toxigene Veränderung der Atmungsintensität 423
Tradescantia sp. 655
 Trans-Zimtsäure 430
 Trauben, Sauer- und Stiel-
 fäule (*Botrytis cinerea*) 351
 Tree seedlings, damping
 off s. Baumsamen, Faul-
 len durch Pilze
 Triaethanolamin 41
Tribolium castaneum 53,
 182, 242, 607
 – *confusum* 53, 242, 364,
 367, 378, 379
 – *destructor* 368
 Trichloraethylen 158
 Trichloranilin –
 chlormethylsulfon 189
 Trichlorcamphan 52
 Trichlor-dinitrobenzol
 („TCDNB“) 11
 Trichloressigsäure 164
 Trichlormethyl-dichlor-
 benzhydrol 186
 Trichlormethylthio-cyclo-
 hexen-dicarboximid
 („Captan“) 237
 Trichlorphenoxy-
 essigsäure 149
 Trichlor-trinitrobenzol
 („TCTNB“) 11
Trichoderma lignorum 10,
 202
 – *viride* 10
Trichodorus sp. 39, 42, 43,
 166, 238, 356

Trichogramma Gttg. 115
Trichonympha agilis 243
Trichothecium sp. 125, 178
 – *pravicovi* 178
Trichuris ovis 44
 Triethyl tin hydroxyd
 352
Trifidaphis phaseoli 59
Trifolium alexandrinum
 366
 – *incarnatum* 632
Trinervitermes spp. 181
Trionymus lounsburyi 58
Triticum dicoccum 627
 – *durum* 627
 – *vulgare* 627
 – Rostresistenz 627
 „Tritisan“ („PCNB“) 11,
 255
Trochilium apiforme 240
Trogoderma granarium
 53, 182, 383, 607, 608
Trypetidae 375, 649
 Tryptophan 194
Tubercinia cepulae 634
Tulipa sp. 412
Tullbergia krausbaueri 63
Tylenchorhynchus spp. 38,
 39, 41, 46, 166, 170, 175,
 177, 238
 – *claytoni* 38, 42, 45, 176,
 177
 – *gracilis* 168
 – *lenorus* 168
 – *martini* 168, 175
Tylenchulus sp. 356
Tylenchus sp. 42
Typhlocyba froggatti 372
Typhlodromus Gttg. 52,
 362, 363
 – *cucumeris* 363
 – *soleiger* 360, 363
 – *tiliae* 52, 360, 362, 363,
 649
 – *vitis* 360
Tyroglyphus farinae
 54, 365, 606
 Tyrosin 429

U

„U 46“ 160, 354
 „U 46 Spezial“ 111, 160
 „U 564“ 255
 UV-Bestrahlung 112
 Überpflanzung von
 Pflanzgut 484
Ufens niger 115
 „Ugex“ 160
 Ulmensterben.
 Holländisches 416
 Umfällerkrankheit,
 Tabak 176

Uncinula necator 59, 107
 Undecylensäure 357
 Unhölzer 111, 165
 Unkräuter 59, 111, 165, 187
 – breitblättrige 469
 Unkrautbekämpfung
 382, 469
 – biologische 117
 – chemische 469, 635
 – Gemüsebau 479
 – Gerste 160
 – Getreide 164
 – Grünland 160
 – Honigbiene 353
 – Obstkulturen 163
 – Schadenersatzforde-
 rungen 163
 Unkrautbekämpfungsmittel 164
 – wuchsstoffhaltige 163
 Unkrautgemeinschaften
 110
Uredinales 310, 645
 Uredineen 251
Uromyces appendiculatus
 156
 – *fabae* 125
 – *phaseoli* 156, 351
 – *phaseolorum* s. *Uromy-
 ces appendiculatus*
 – *pisi* 298
Ustilaginales 645
Ustilago Gttg. 457
 – *avenae* 628
 – *hordei*, antagonistische
 Aktivität von Mikro-
 organismen 154
 – *kolleri* 628
 – *nigra* 457
 – *nuda* 79, 125, 150, 154
 – *tritici* 79, 352
 – *zeae* 125
 „Utox-E“ 354

V

Vaccinium myrtillus
 165, 515
 – *vitis idaea* 515
Vanessa urticae 322, 605
 „Vapam“ 177, 238
Vasates destructor 125
 – *fockeii* 372
 Vektorenübertragung 341
Venturia inaequalis
 59, 126, 255, 344
Veratrum album 165
 Verbißschäden 249
 Vergilbungsvirus, Rübe
 737
 Vermiculit 652
 Verneblung fungizider
 Pflanzenwirkstoffe 63
Veronica chamaedrys 470

- Versuchstiere, Haltung und Zucht 253
Verticillium sp. 10, 419
 – *albo-atrum* 151, 155, 705
 – *dahliae* 155
 – *nigrescens* 155
 – *nubilum* 155
 – *tricorpus* 155
 – Welke 151
Viburnum lantana 165
Vicia faba 365, 370, 620, 623, 655, 656
 – *sinensis* 365
 – *villosa* 632
 Victoria-Krankheit 349
Vigna sinensis 365
 Viren (s. a. Viruskrankeheiten) 126, 310, 311, 342
 – Insektenübertragung 650
 – Mottenschildläuse als Überträger 233
 – Übertragbarkeit 643
Vireonidae 579
 Vireos s. *Vireonidae*
 Virosen s. Viruskrankeheiten
 Viruseinschlußkörper, Differentialdiagnose 443
 Viruskrankeheiten 187, 192, 342, 390, 638, 639
 – Abbaukrankheiten im Obstbau 346
 – Ackerbohne, Blattrollkrankheit 632
 – – Luzernemosaik 632
 – – Virose 735
 – Aderchlorose, Salat 632
 – Adernverdickung, Salat 149
 – Ätzstrichel, Tabak 101
 – Apfel, Flachästigkeit 104
 – – Mosaik, 104 106, 232, 642
 – Aprikose, Virusgemisch 148
 – – Bräunung des Fruchtfleisches 148
 – – chlorotische Aufhellung der Blätter 148
 – Aster, kalifornische Gelbsucht 149
 – – Viren 260
 – Aukuba-Virus, Kartoffel 149
 – – – Tomate 101, 342
 – A-Virus, Kartoffel 59, 257, 342, 641
 – Banane, Büscheltriebkrankeheit 103
 – Bandchlorose, *Prunus salicina* 232
 – Bandmosaik, Pfirsich 104
 Viruskrankeheiten, Bandmosaik, Pflaume 104
 – – Zwetsche 146
 – Batate, Verkorkung 99
 – Baumwolle, Blattkräuselkrankheit 369
 – Beerenobst 145, 640
 – Beet yellows s. *Beta*-Rübe, Vergilbungs-krankeheit
 – Besentriebigkeit, Kernobst 145
 – *Beta*-Rübe (s. a. Rübe) Mosaikkrankeheit 231
 – – Vergilbungskrankeheit 62, 188, 319, 342, 343
 – – Wirtspflanzenbereich des Vergilbungsvirus 347
 – *Beta-Virus* 4 (Vergilbungsvirus) 736
 – *Bilium tigrinum*, Eiweißkristalloide 234
 – Birne, Weidenblättrigkeit 145
 – Blattflecken-Virus (Cadman's), *Rubus* sp. 234
 – Blattkräusel-Virose, Himbeere 147
 – Blattpanaschüre, Rebe 105
 – Blattrollkrankheit, Erbse 632
 – – Kartoffel 64, 102, 126, 149, 231, 235, 341, 342, 343, 448
 – Blumenkohlmosaik 99, 343, 632
 – Bohne, gelbes Mosaik 100
 – – Mosaikvirus 1, 2, 144, 342, 343, 632
 – – – *Marmor laesiofaciens* 144
 – – Ringfleckenvirose 632
 – – Stippelstreep 313, 632
 – Bräunung des Fruchtfleisches, Aprikose 148
 – Brombeere, Lindenblättrigkeit 145
 – – Mosaik 145
 – – Nesselblättrigkeit 145
 – – Stolbur-Virus 145
 – – Viruskräuslung 145
 – – Virus-Vergilbung 145
 – *Bromus inermis*, Gelbmosaik-Virus 312
 – – Mosaik 344, 643
 – Bronzeflecken, Tomate 632, 643
 – Büscheltriebkrankeheit, Banane 103
 Viruskrankeheiten, Bukett-virus, Kartoffel 643
 – Buschbohne, Gelbmosaik 145
 – *Capsella bursa pastoris*, Gurkenmosaik 344
 – – – Vergilbung 344
 – Cantaloupe mosaic, Kürbis 148
 – Chlorotische Aufhellung der Blätter, Aprikose 148
 – *Chrysanthemum* sp., Blütenzerstörung 100
 – Cork-virus, Süßkartoffel 345
 – Cucurbitaceen 148
 – Curly-top-virus, Rübe 148
 – C-Virus, Kartoffel 126
 – *Dactylis glomerata*, Virus, ähnlich der Streifenkrankheit 344
 – Eckelrader Krankeheit, Süßkirsche 103
 – Eierfrucht, Stolbur 98
 – Eiweißkristalloide, *Bilium tigrinum* 234
 – Erbse, Blattrollkrankheit 632
 – – Enationenmosaik (*Pisum-Virus* 1) 632, 735
 – – Mosaik 735
 – Erdbeere 99
 – – Gelbrand 145
 – – Hitzefleckung 235
 – – Kräuselkrankheit 145
 – Erdbeermosaik 106
 – *Euphoria longana* 145
 – Flachästigkeit, Apfel 104
 – Folge-Krankeheit, Sauerkirsche 103
 – Forstinsekten 1
 – Fruchtschalenrissigkeit 145
 – Gartenbohne, Luzernemosaik 632
 – Gelbe Verzweigung, Getreide 101
 – Gelbes Bohnenmosaik 100
 – Gelbmosaik-Virus, *Bromus inermis* 312
 – – Wasserrübe 126
 – Gelbnetzvirus, *Rubus* sp. 234
 – Gelbrand, Erdbeere 145
 – Gelbsucht, Sauerkirsche 146
 – – Zuckerrübe, *Cercospora*-Infektion 347
 – Gelbvirus, Zuckerrübe 736

- Viruskrankheiten, Gelbzwerzigkeit, Kartoffel 105
- Gerste, Streifenmosaik 149, 312, 344, 643
 - Getreide, gelbe Verzweigung 101
 - - Mosaik 643
 - Gladiole, Virosen 145
 - Green ring mottle, Sauerkirsche 341
 - Grüne Ringfleckigkeit, Sauerkirsche 341
 - Gummißuß 145
 - Gurke, Grünscheckungsmosaik-Virus 632, 643
 - - RMV-Virus 445
 - Gurkenmosaik 102, 342, 632, 643
 - - *Capsella bursa pastoris* 344
 - - *Stellaria media* 344
 - Hafer, Rotblättrigkeit 101
 - - Virus, ähnlich der Streifenkrankheit 344
 - Hexenbesenkrankheit, Kartoffel 642
 - Himbeere, Blattkräusel-Virose 147
 - - Lindenblättrigkeit 145
 - - Mosaik 145, 234
 - - Nesselblättrigkeit 145
 - - Ringflecken 147
 - - Stolbur Virus 145
 - - Viruskräuselung 145
 - - Virus-Vergilbung 145
 - Hitzefleckung, Erdbeere 235
 - Hopfen, viröse Kräuselkrankheit 236
 - *Hydrangea*, Ringflecken-Virus 346
 - *Impatiens holstii*, Proteinspindeln 234
 - Infektiöse Chlorose, Malvaceen 233
 - Insekten 116
 - Kakao, Sproßschwelungskrankheit 103, 371
 - - Swollen shoot 371
 - Kalifornische Gelbsucht, Aster 149
 - Kallosetest, Kartoffeln 235
 - Kapsel-Virosen 579
 - Kartoffel 101, 124, 149
 - Kartoffel, A-Virus 59, 257, 342, 641
 - - *Aucuba*-Virus 149
 - - Blattrollkrankheit 64, 102, 126, 149, 231, 235, 341, 342, 343, 448
 - - Bukettvirus 643
- Viruskrankheiten, Kartoffel, C-Virus 126
- - Gelbzwerzigkeit 105
 - - Hexenbesenkrankheit 642
 - - Kallosebildung, Blattrollerkrankung 235
 - - Kallosetest 235
 - - Krautfäule 342
 - - Luzernemosaik-Virus 641
 - - Rugose-Mosaik 126
 - - Stolbur 98
 - - Strichelvirus 257
 - - X-Virus 59, 101, 257, 342, 633
 - - Y-Virus 99, 101, 233, 257, 342, 343, 643, 735
 - - Zwergstrauchvirose 642
 - Kernobst 145
 - - Besentriebigkeit 145
 - - Kleinblättrigkeit 145
 - - Proliferation 145
 - Kleinfrüchtigkeit des Pfirsichs 233
 - Kohl, nekrotisches Ringfleckenvirus 235
 - - Schwarzingfleckigkeit 235, 632
 - Kohlringfleckenvirus 342, 343
 - Kohlrübenmosaik 99
 - Kräuselkrankheit, Brombeere 145
 - - Erdbeere 145
 - - Himbeere 145
 - - Hopfen 236
 - - Rübe 737
 - Krautfäule, Kartoffel 342
 - Kürbis, Cantaloupe mosaic 148
 - - Mosaik-Virus 102, 148
 - - Ringflecken 148
 - Latentes Virus, Steckrüben 233
 - Leguminosen 632
 - Lindenblättrigkeit, Brombeere 145
 - - Himbeere 145
 - Little cherry-type virus 103
 - Lochkrankheit, Süßkirsche 341
 - Luzerne-Mosaik 101, 643
 - - - Gartenbohne 632
 - Mairüben-Mosaik 343
 - Malvaceen, infektiöse Chlorose 233
 - Mandel, Mosaik 640
 - *Marmor laesiofaciens*, Bohnenmosaikvirus 144
- Viruskrankheiten, *Marmor virgatum*, Winterweizen 630
- Meerrettich, Schwarzingfleckkrankheit 632
 - Melone, Mosaik 148
 - *Mentha piperita* 146
 - Möhre, Scheckige Verzweigung 234
 - Mosaik, Apfel 232
 - - Blumenkohl 99, 343, 632
 - - Bohne 1, 2, 144, 342, 343, 632
 - - Brombeere 145
 - - Gurke 102, 342, 632, 643
 - - Himbeere 145, 234
 - - Kartoffel 257
 - - Kürbis 102, 148
 - - Melonen 148
 - - Nelke 98
 - - Rebe 105
 - - Rhabarber 445
 - - Rose 341
 - - Salat 344
 - - Sellerie 632
 - - Spinat 632
 - - Zuckerrübe 737
 - Necrotic ring spot s. nekrotisches Ringfleckenvirus
 - Nekrose, Schwarze Himbeere 234
 - Nekrotisches Ringfleckenvirus 341
 - - - Kohl 235
 - Nelke, Mosaik 98
 - Nervenbandmosaik, Paprika 148
 - Nervenmosaik, Rotklee 150
 - Nesselblättrigkeit, Brombeere 145
 - - Himbeere 145
 - Nutzpflanzen 341
 - Paprika 101
 - - Stolbur 98
 - Pfirsich, Bandmosaik 104
 - - Kleinfrüchtigkeit 233
 - - Täuschungsvirose 103
 - - viröse Vergilbung 233
 - Pflaume, Bandmosaik 104
 - - Pockenkrankheit 148
 - - Zwergwuchs 341
 - *Phaseolus* sp., Rothamsted-Nekrose-Virus 342
 - *Phaseolus* Virus 2 (Yellow bean mosaic) 735
 - Proliferation, Kernobst 145

- Viruskrankheiten, Prunedwarf s. Pflaume, Zwergwuchs
- *Prunus* sp., Ringflecken 106, 233
 - *salicina*, Bandchlorose 232
 - RMV-Virus, Gurke 445
 - Rattle-Virus 149
 - Rebe, Blattpanaschüre 105
 - - infektiöse Degeneration 105
 - - Mosaik 105
 - - Rollblättrigkeit 105
 - - Wachstumsabweichungen 105
 - Rhabarber, Mosaik-Virus 445
 - Ringflecken, Himbeere 147
 - - Kohl 342, 343
 - - Kürbis 148
 - - *Prunus*, sp. 106, 233
 - - Sauerkirsche 103, 146
 - - Süßkirsche 103, 104
 - - Tabak 147, 150, 342, 632
 - - Tomate 101, 150, 346
 - Ringfleckenvirus, nekrotisches 341
 - - - Kohl 235
 - Rollblättrigkeit, Rebe 105
 - Rose, Mosaikvirus 341
 - Rotblättrigkeit, Hafer 101
 - Rothamsted-Nekrose-Virus, *Phaseolus* sp. 342
 - - Tabak 342
 - Rotklee, Nervenmosaik 150
 - *Rubus* sp., Blattflecken-virus, Cadman's 234
 - - Gelbnetzvirus 234
 - Rübe, Curly-top-virus 148
 - - Kräuselkrankheit 737
 - - Mosaik 100, 371, 737
 - - Vergilbung 126, 231, 232, 342, 371, 643
 - - Vergilbungsvirus 737
 - - Yellow-net-virus 737
 - Rugose-Mosaik, Kartoffel 126
 - *Rumex crispus*, Unbekanntes Virus 344
 - *Rumex-Virus-2* 345
 - Salat, Aderchlorose 632
 - - Adernverdickungsvirus 149
 - - Mosaik (SMV) 344, 633
- Viruskrankheiten, Sauerkirsche, Folgekrankheit 103
- - Gelbsucht 146
 - - Green ring mottle 341
 - - Ringfleckenkrankheit 103, 146
 - - Ringfleckigkeit, grüne 341
 - - Stecklenberger Krankheit 104
 - - virushaltige 146
 - Scheckige Verzweigung, Möhre 234
 - Schößlingsstauche, Zuckerrohr 235
 - Schwarze Himbeere, Nekrose-Virus 234
 - Schwarzringfleckigkeit, Kohlgewächse 235
 - - Meerrettich 632
 - Sellerie, Mosaik 632
 - *Senecio vulgaris*, Vergilbung 344
 - Spinat, Mosaik 632
 - - Vergilbung 632
 - Sproßschwellungskrankheit, Kakaobaum 103, 371
 - Stechapfel, Stolbur 98
 - Stecklenberger Krankheit, Sauerkirsche 104
 - Steckrüben, latentes Virus 233
 - Steinfuchtvirose 115
 - Steinkleevirus 735
 - Steinobst 146, 640
 - Steinobstvirus, Gurke 447
 - *Stellaria media*, Gurkenmosaik 344
 - Stippelstreep-Krankheit, Bohne 313, 632
 - Stolbur, Brombeere 145
 - - Eierfrucht 98
 - - Himbeere 145
 - - Kartoffel 98
 - - Paprika 98
 - - Stechapfel 98
 - - Südrussisches, *Hya-
lestes obsoletus* 98
 - - Tabak 98
 - - Tomate 98, 146
 - Stoppelrüse 642
 - Streifenmosaik, Gerste 149, 312, 344, 643
 - - Weizen 234, 643
 - Strichelmosaik, Weizen 630
 - Strichelvirus, Kartoffel 257
 - Süßkartoffel, Cork-Virus 345
- Viruskrankheiten, Süßkirsche 106
- - Eckelraderkrankheit 103
 - - Lochkrankheit 341
 - - Ringfleckenkrankheit 103, 104
 - S-Virus 342
 - - Kartoffel 257
 - Tabak, Ätzmosaik 643
 - - Ätzstrichel 101
 - - Mauchevirus 643
 - - - Zierpflanzen 345
 - - Mosaik („TMV“) 101, 149, 257, 262, 310, 312, 342, 346, 422, 633, 642, 643, 735
 - - Ringfleckenvirus 147, 150, 342, 632
 - - Rothamsted-Nekrose-Virus 342
 - - Stolbur 98
 - - viruskranker, Elektrophorese von Blattextrakten 257
 - - Yellow dwarf 734
 - Tabak-Ringspot-Virus, *Annulus tabaci* var. *virginianensis* 312
 - Tatter leaf s. Süßkirsche, Lochkrankheit
 - Täuschungsvirose, Pfirsich 103
 - Tiervirose, Arthropoden als Überträger 147
 - Tomate, Aukuba-Virus 101, 342
 - - Big bud 734
 - - Bronzeflecken 632, 643
 - - *Lycopersicum-Virus-5* 643
 - - Mosaikvirus
 - - Ringflecken-Virus 101, 150, 346
 - - Stolbur-Virus 98, 146
 - - Y-Virus der Kartoffel 345
 - Tristeza-Virus, Zitrone 148
 - Turnip-Crinkle-Virus 126
 - Vergilbung 341, 737
 - - Beta-Rübe 62, 179, 188, 231, 313, 319, 343, 347
 - - Brombeere 145
 - - *Capsella bursa pastoris* 344
 - - Himbeere 145
 - - Pfirsich 233
 - - Rübe 126, 231, 232, 342, 371, 643
 - - *Senecio vulgaris* 344
 - - Spinat 632

Viruskrankheiten, Vergilbung, Zuckerrübe 145, 232
 – Vergilbungsvirus (*Beta-Virus 4*) 736, 737
 – Verkorkung, Batate 99
 – Wachstumsabweichungen, Rebe 105
 – Warzenmelone 148
 – Wassermelone 148
 – Wasserrübe, Gelbmosaik 126
 – Water-mottle, Zuckerrübe 126
 – Weidenblättrigkeit, Birne 145
 – Weizen, Streifenmosaik 234, 643
 – – Strichelmosaik 630
 – Wildgurken 148
 – X-Virus, Kartoffel 59, 101, 257, 342, 633
 – Y-Virus, Kartoffel 99, 101, 233, 257, 342, 343, 643, 735
 – – elektronenmikroskopische Untersuchungen 346
 – – Paprika 345
 – – Tomate 345
 – Yellow 341
 – – Zuckerrübe 99
 – Zierpflanzen, Tabakmauchevirus 345
 – Zitrone, Tristeza-Virus 148
 – Zuckerrohr, Schößlingsstauche 235
 – Zuckerrübe, Blattrollkrankheit 369
 – – Curly top 369
 – – Gelbsucht (*Cercospora*-Infektion) 347
 – – Mosaikvirus 737
 – – neues Virus 99
 – – Vergilbung 145, 232
 – – Vergilbungsvirus 736, 737
 – – Water-mottle 126
 – – Yellow 99
 – Zwergkrankheit, Zwetsche 146
 – Zwergstrauchvirose, Kartoffel 642
 – Zwergwuchs, Pflaume 341
 – Zwetsche, Bandmosaik 146
 – – Zwergkrankheit 146
Viscum angulatum 163
visciculatum 163
Viteus vitifolii 53, 182
 Vögel 311
 – Schreckgeräte 248

Vogelschutz 254, 639
 Vogelschutzhilfsmittel 639
 Vorbeugungsmaßnahmen 229
 Vorratsschädlinge 54, 229
 – Ökologie 606
 Vorratsschutz 187, 229
Vulsella spp. 305

W

„W 6510“ 655
 Wachstum, Hemmstoffe 231
 Wachstumshemmung durch RMV-Virus 447
 Wachstumshormone 417
 Waldameise, Rote (s. a. *Formica rufa*) 382
 Waldhygiene 733
 Waldmaikäfer 653
 Wanzenschäden, Glockenäpfel 245
 Warblers s. *Parulidae*
 Warmblüttoxizität 654
 Warmwasserbehandlung 127, 235, 461
 Warmwasserbeizung 79
 Wanderratte s. *Rattus norvegicus*
 – Mittelprüfung 248
 „Warfarin“ 248
 Warndienst 236, 382
 Warzenmelone, Virus 148
 Wassermelone, Virus 148
 Wasserstoffsuperoxyd 44, 171
 Wein nach Anwendung von Insektiziden 253
 Weinbau, Frostschutz 734
 – Schädlingsbekämpfung 64, 389
 Weinbau-Kalender 142
 Weinrebe, infektiöse Degeneration 59
 Weinstock, Kurzknötigkeit (court-noué) 291
 Weißöl 52
 Weißtanne s. *Abies pectinata*
 Weizen, Mehltauinfektion 421
 – Schwarzrost 652
 – Streifenmosaik 643
 – Streifenrost 154
 – Strichelmosaik 630
 Weizenflugbrand 457
 Weizengallmücke, Eiablage 534
 – gelbe s. *Contarinia tritici*
 – orangerote s. *Sitodiplosis mosellana*
 Weizen-Saatgut 127

Welkekrankheit, Tomate 425
 Welketoxine 156
 – Tomate 430
 Welkstoffe 428
 Weymuthskiefer, Blasenrost 311
 Wicklerraupe, Apfel 374
 Wiesenrispengallmücke s. *Contarinia poae*
 Wiesenschmätzer s. *Saxicola rubetra*
 Wiesenschnakenlarve s. *Tipula paludosa*
 Wild 319
 Wildgurken-Virus 148
 Wildschaden 249
 Wildverbiß 123
 Wildverbißschutzmittel „RVS“ 318
 Windräschen 248
 Windschutzwirkung, Baumreihen 143
 – Hecken 143
 Winterspritzung 244
 Winterweizen, *Marmor virgatum* 630
 Wirtspflanzen, pilzliche Parasiten 236
 „Wofatox“-Spritzungen 594
 Wolläuse, *Citrus* sp. 245
 Wuchsstoffe 160, 162, 290, 429
 Wuchsstoffherbizide 163, 164, 353, 480, 635
 Wuchsstoffmittel 111
 Wühlmaus 318
 Wurzelälchen im Glashaus 112
 Wurzelabscheidungen 193
 – fluoreszierende 195
 Wurzelfliege, Gemüse 241
 Wurzelgallenälchen (s. a. *Meloidogyne* sp.) 170
 – Erdbeere 169
 – *Prunus mahaleb* 47
 – Salat 494
 – Tabak 41
 Wurzel nematoden, Zuckerrüben 490
 Wurzelparasiten 410

X

Xanthomonas Gttg. 644
 – *begoniae* 644
 – *campestris* 644
 – *hyacinthi* 644
 – *juglandis* 644
 – *phaseoli* 719
 – *pruni* 106
 – *translucens* 629
 – *vesicatoria* 652
 – *vitians* 380

Xiphinema sp. 38, 39, 42,
43, 46, 177, 356, 358
Xiphinema americanum
177
Xylodromus concinnus
365

Y

Yellow bean mosaic 735
Yellow dwarf, Tabak 734
Yellow-net-virus, Rübe 737
Yellow shoot, Citrus 250,
251
Y-Virus, Kartoffel 735
Yezabura crataegi 88

Z

„ZnDMDT“ (Zink-dime-
thyl-dithiocarbamat) 719
„ZnEBDT“ (Zink-äthylen-
bis-dithiocarbamat) 719
„12008“ (Diaethyl-isopro-
pyl-mercapto-methyl-
dithiophosphat) 240
„2,4-D“ (Dichlorphenoxy-
essigsäure) 111, 126, 160,
161, 162, 163, 164, 165,
315, 354, 355, 469, 478
„2,4-D“-Amin 353
„2,4-D“-Ester 354
„2,4-D“/„MCPA“ 354
„2,4-D“/„2,4,5-T“ 160
„2,4-D“/„2,4,5-T-Ester“
165

„2,4,5-T“ 161, 162, 163, 164,
478
Zeuzera pyrina 615
Zichorie, Wurzelgallen-
älchen 495
Zierpflanzen, Tabak-
mauchevirus 345
Zimtsäure 200
„Zineb“ (Zink-aethylen-
bis-dithiocarbamat) 11,
74, 76, 107, 110, 125, 143,
156, 189, 255, 350, 380,
719, 738
„Zineb“-Kupferverbin-
dungen 649
Zink-aethylen-bis-dithio-
carbamat („Zineb“) 11,
74, 76, 107, 110, 125, 143,
156, 189, 255, 350, 380,
719, 738
Zink-dimethyl-dithio-
carbamat („Ziram“) 11,
74, 76, 189, 719
Zinkfluorsilikatpaste 240
Zinksulfat 44, 150
Zinnia elegans 642
„Ziram“ (Zink-dimethyl-
dithiocarbamat) 11, 74,
76, 189, 738
Zirkon-Alizarin-Reagenz
381
Zitrone, Tristeza-Virus
148

Zoocecidien 86
Zoologie, Lehrbuch 230
Zoothamnium Gttg. 368
Zucker 430
Zuckerrohrzikaden 291
Zuckerrübe, Atmungs-
intensivierung
– Blattrollkrankheit 369
– Curly top 369
– *Doralis fabae* 624
– Gelbvirus 736
– Nässe-schäden 230
– neues Virus 99
– *Pegomyia hyoscyami*
624
– Unkräuter, breit-
blättrige 469
– vergilbungskranke 145
– Vergilbungsvirus (*Beta-*
Virus 4) 736
– Wurzelnematoden 490
Zwergzikaden 241
Zwetschengallmilbe s.
Aceria phloeocoptes
Zwiebel 481
– Stengelälchen 172
– weiße, Schmutzflecken
633
Zwiebelfliege 110
Zwiebelsamenträger,
Gelbstreifigkeit 125
„Zyma 3“ 255

Druckfehlerberichtigung

- Seite 1, 14. Zeile v. u.: lies *flammea*
Seite 5, 8. Zeile v. u.: lies Krieg 1956 (23)
Seite 6, 15. Zeile v. o.: lies *Gilpinia*
Seite 44, 32. Zeile v. u.: lies *Ascaris*
Seite 45, 4. Zeile v. o.: lies Chlorvinylphosphat
Seite 49, 29. Zeile v. o.: lies *gigantorrhynchus*
Seite 53, 32. Zeile v. u.: lies *granarium*
Seite 58, 3. Zeile v. u.: lies *oudemansi*
Seite 58, 22. Zeile v. u.: lies Rodentizide
Seite 87, 19. Zeile v. u.: lies Naphthalin-Essigsäure
Seite 90, 15. Zeile v. u.: lies *salicivorus*
Seite 100, 28. Zeile v. u.: lies *Macrosiphum pisi*
Seite 115, 20. Zeile v. o.: lies Dinitroorthokresol
Seite 116, 6. Zeile v. u.: lies *Thelohania*
Seite 118, 31. Zeile v. u.: lies *undecimpunctata*
Seite 122, 19. Zeile v. u.: lies *Diaspididae*
Seite 162, 12. Zeile v. o.: lies derivatives
Seite 186, 27. Zeile v. u.: lies Nebelblaser
Seite 190, 2. Zeile v. u.: lies *Heptadecylglyoxalidinacetat*
Seite 245, 22. und 23. Zeile v. u.: lies Systox
Seite 248, 22. Zeile v. u.: lies Cyclotrimethylen
Seite 283, 23. Zeile v. u.: lies die Weibchen durchschnittlich 3
Seite 317, 5. Zeile v. u.: lies *Nymphula depunctalis*
Seite 322, 10. Zeile v. o.: lies *nubilalis*
Seite 349, 3. Zeile v. o.: lies *fructicola*
Seite 356, 10. Zeile v. o.: lies Holdeman
Seite 360, 5. und 10. Zeile v. u.: lies *Paratetranychus*
Seite 361, 7. Zeile v. o.: lies Diazinon
Seite 361, 19. Zeile v. o.: lies *Chrysopa*
Seite 374, 9. Zeile v. o.: lies *Capua*
Seite 484, 19. Zeile v. o.: lies 1957
Seite 515, 22. Zeile v. o.: lies *cooleyi*
Seite 518, 16. und 20. Zeile v. u.: lies *excelsa*
Seite 587, 25. Zeile v. o.: lies *Brevicomes*
Seite 644, 19. Zeile v. o.: lies *Xanthomonas*
Seite 646, 28. Zeile v. o.: lies *Aphidoidea*
Seite 648, 7. Zeile v. o.: lies *Psylla piri*
Seite 738, 14. Zeile v. u.: lies Perthophyten
-

